В. Умінський — Ф. Королевський.

# ЯК ПОВСТАЛА НАША ЗЕМЛЯ І ЯКИЙ БУДЕ ЇЇ КІНЕЦЬ.

У-Р-В

ЦІНА 25 ц.

НАКЛАДОМ „УКР. РОБІТНИЧИХ ВІСТИЙ"
Вінніпеґ, Ман.
1920.

В. Умінський — Ф. Королевський.

# ЯК ПОВСТАЛА НАША ЗЕМЛЯ І ЯКИЙ БУДЕ ЇЇ КІНЕЦЬ.

У-Р-В

ЦІНА 25 ц.

НАКЛАДОМ 'УКР. РОБІТНИЧИХ ВІСТИЙ'
Вінніпеґ, Ман.
1920.


LIBRARY
JUN
4
1979
UNIVERSITY
OF TORONTO

I.

## ВСТУП.

Повернім нашу голову горі до хмар, подаймо нашим думкам безмежну волю, а вмить опинимось ген-ген висше зір. Розгляньмось там по безкрайому сьвіту... Міліярди зірниць, меньших та більших і велитень сонце, чарівний місяць, — а вже нашої землї, так і не доглянеш...

І звідки все те і що саме воно? Чи може зліплено з глини за один день? Ніколи! ні, сього й бути не може! Його мати природа, його вік міліярди!...

Галузь науки, що їй ото тут хочемо приглянутись, зродилась, як і ціле єї велитень-дерево, з сього невинного стремлїня чоловіка, слїдити правду, слїдити й роздумувати над явищами природи, що їх ра-у-раз бачить на землї та небі. Жадоба видерти природї єї найскритші тайни зробила чоловіка — се слабе створіне природи, неменьше дороге їй як й найменьша комашка, — паном усього сьвіта і він, заспокоївши щоденні потреби, летить стрімголов до совершенности!

Зарозумілість та гордість все є товаришем дурноті. Тому то люди в давних часах, коли ще

не знали того, що вже нині знає найменьша дитина, були сьвято переконані, що Всевишний сотворив сьвіт виключно для їх добра, велів сонцю сьвітити та гріти їх а безмежний гурт кришталевих звізд розсипав по небеснім зводі, щоб вони втішали гордого чоловіка та щоб розганяли нічну тьму. Тому вважали землю за середину вселенної, що довкруги єї вертів ся місяць та сонце!

Аж славний Коперник, три сотні літ назад, повалив сю хибну, традицийну думку; доказав він незбито, що земля, ся колись неподвижна твердь летить від віків з цілою громадою иньших планет довкруги могучого велитня-сонця. Пізнійші звіздознавці пійшли ще дальше; при помочи обчисленя, де виключена похибка, при помочи далекогляду, що позволив їм сягнути оком в недоступні до тепер небесні простори, переконались вони, що земля, котру хибно вважали серединою сьвіта, в самій основі є нужденним порошком, що гарує серед міліонів сонців та зір, ще більших та гарнійших, чим вона сама.

Перед тим, рівним диву велитнем та самою величностию вселенної, перед могучостию єї Сотворителя, людська гордість мусіла склонити голову. Та не погасла жадоба пізнати правду.

Чоловік усе по давному питав: звідки взялась ся куля, де помістив його Сотворитель? — Які черги переходила вона та який буде єї кінець? Як се так, що сонце безупинно посилає у простір сьвітлоту, тепло? — Як повстали сї рої зірниць у безкрайному небі та доки летять в бішеному бігу?

З тих зухвалих питань та найдених на них відповідий зродилась гарна та займаюча наука, про початок, розвій та кінець сьвіта, прозвана загально космоґонїєю.

II.

— Бач, чортяка, бач, падлюка!
Як умудрував ся!
Се вже, бач, німецька штука!
Твердовський озвав ся.

**Гулак-Артемовський.**

## БЕЗКОНЕЧНІСТЬ ТА ВІЧНІСТЬ.

### Що находить ся у просторі, по якому плавають звізди, земля та сонце.

Безконечність, що правда, невеличке слово, та людська голова нездібна до того, щоб представити собі його. Є воно сестрою могучої вічности, що не меньш від першої обезсилює чоловіка. От возьмім палицю, що підпираємось нею на проходї. Хтож спинить нас продовжати еї в одному або другому напрямі? Коли-б ми в отсьому продовжуваню надибали деяку перепону, обминім еї, та продовжаймо дальше аж до безконечности!

— А може простір таки де скінчить ся? — спитає читач.

Припустім, що ми добились до самого краю, що стали ми против муру, котрий з усїх усюдів ограничає вселенну. Та щож тепер з

того? Або сей мур має якусь грубість, а пробившись крізь нього, найдемось опять у безмежному просторі — або його грубість не має границь, і в сьому случаю простір йде дальше в безконечність, тільки що виповняє його якесь тверде тіло.

Безконечність, як слідно, має ту признаку, що чим більше чоловік стане силуватись поставити їй границї, — не то, що не доходить до сподіваної мети, але навпаки — ще більше стверджає єї.

Безконечність простягаєть ся у всїх напрямах, бо нашу палицю можемо провести туди, куди ми тільки гадаємо.

Оттак дійшли ми до понятя безконечного простору, на котрому кружляють мілїярди звізд та сонців.

Та щоб сягнути орлиним оком нашого розуму до початку та кінця сьвіта, до того не стане одної безконечности, до сього треба ще й вічности.

Вічність — те саме понятє, що й безконечність.

Поглянь на годинник, що показує години.

Попроси до помочи одну хвилину, а на єї основі збудуєш вічність; додавай хвилину до хвили, доки не одержиш років, сотень та тися-

чі, а все додавай — додавай...

Представ собі скільки можеш найдовший час, а будь переконаний, що й він все таки колись скінчить ся, а з першою хвилиною по ньому, начнеть ся новий період, — і так все — все, повіки...

Безконечність та вічність самі надикують ся нам. Воль-неволя мусимо признати, що обі сестриці живуть, істнують...

Пригляньмось тепер, чим є виповнені отсі без границь й краю простори, по котрим кружляють, — в нечуваних віддаленях одно від другої, — звізди.

Справді думаєте, що царює там могуча пустиня. Помиляєтесь дуже, мої дорогенькі; ті без краю безодні виповняє щось без порівнаня лекше від ґазу, таке легке, що майже нічого не важить, матерія ніжна та елястична, що все проникає та всюди находить ся. Хоть кілько не намагавсь чоловік, а ніколи не вдалось йому зробити совершенної порожні, чи то позбутись усеї матерії з якогось місця; пр. з нутра склянки, — все таки останеть ся там те щось невидиме, що не дасть ся розпізнати ніяким змислом.

Ота на диво легка матерія, що виповняє не-

бесні простори, зветь ся по ученому етером.*)

Завдяки етерови сьвітло та тепло може розходитись від сонця у простори, завдяки йому звізди можуть здалека взаїмно притягати ся, він сьому причина, що електричність переносить ся з місця на місце, а все так скоро, що й оком не доглянеш.*)

В етері плавають атоми, неподільні, найдрібнійші частини матерії, — що з них складаєть ся кожний предмет, на який тілько кинемо оком.

Мимо своєї нечуваної дрібноти, атоми мають довге житє, довге — бо треваюче цілїсеньку вічність; ніяка людська сила ні могучість природи, не може знищити хоть би одного атома, ані сотворити другий замість нього. Матерія, що складаєть ся з незримих змислами атомів, є отже в і ч н о ю т а н е п р о п а щ о ю. Вся нинішня наука довела сю велику правду, і на нім опираєть ся вона у дальшому свому походї.

Ходить нам о те, дорогенький читачу, щоб добре зрозумів, — чим є атом, — і тому здержимось над ним трошки довше.

---

*) По обчисленю Ґляна етер в одному кубічному метрі важити ме лишень білїонну часть ґрама.

*) Данський астроном Olaf Roemer обчислив (1675) на основі дослїдів над затьмінями одного з місяців Юпітра, що сьвітло перебігає в 1 секунду дорогу 310.000 км., або около 42.000 миль.

От грудка цукру; просить тебе хтось, щоб ти потовк, на скільки змога, найдрібнійші частинки.

Щож отже робиш? Товчеш весь день цукор у моздїрі і одержиш на диво дрібнесенький порошок, такий дрібний, що ніяким механїчним способом, нїяким товчком, нїякою теркою не зможеш уже дрібнійше потерти.

Поглянь тепер крізь сильно побільшаюче скло на той з таким трудом товчений цукор, а узриш великі грудки, подібні до цукру.

Щоб його подїлити на ще дрібнійші частини, розпускаємо товчений цукор в водї. Порошок щез, але цукор остав ся неткнутий, бо осолоджує сильно воду і легко його знов дістати відпарованєм. Однако тепер його частинки вже такі дрібненькі, що не нам їх побачити, хоть би ми користувались і найбільшими склами.

Та й тут ще сьому не кінець; отсї на диво дрібненькі частинки цукру, що не видимо плавають у водї, хемик потрафить, — сеж його дїло, — розбити їх на атоми та первинки, а то: на ґази, кисень та водень*) і стале тїло — вуголь.

Наука припускає, що молекула, чи то частин-

---

*) Кисень (Oxygenium) ґаз без барви, смаку і запаху, не богато тяжший від воздуха: водень (Hydrogenium) так, як перший.

ка — то є, найдрібнійша скількість якогось тіла, при якій воно задержує ще свої питомі властивости, — складаєть ся із ще меньших атомів.

Атоми ріжних тіл лучать ся по кілька та кільканайцять у купу, та творять тіла; пр. вода є злукою: двох атомів водня з одним кисня ($H_2O$), отже у воді є все два рази більше атомів водня, чим атомів кисня.

Колиб нам забаглось конче представити собі легким способом частицю води, то матимемо ось такий образок:




частиця води.

Кухонна сіль, так добре нам відома, повстає із злуки атому ґазу хльору та атому мягкого металю-соду:




частиця соли.

Бувають тїла, що мають в собі по кілька ріжнородних атомів; возьмім пр. бензину, що складаєть ся з 6 атомів водня і 6 вугля.

Усї атоми притягають ся взаїмно та творять сполуки. Проміж атомами, що входять в склад тїл, находять ся перерви, ще й доволї значні; ту перерву — вольний простір виповняє надто ніжний етер, що проникає вселенну.

На жаль не достає в нас ще таких могучих мікроскопів*), щоб при їх помочи могли ми приглянутись атомам; от тому не знаємо нїчого рішучого нї про їх вид, нї про їх властивість; однак мають вони якусь тяготу, а також і рух, що ними кермує по безмежньому, небесному океанї.

То-ж обізнавшись хоть сяк-так з просторами та матерією, що їх виповняє, поступім тепер кроком вперед.

## III.

## Що то мраковини? Їх будучність.

Узброєні могучим далекоглядом, пустїм наше око в небесну безодню і приглянїмо ся звіздам.

*) Прилад зі скла, що побільшає малі предмети.

Найяснійші з них представляють ся для узброєного склами ока, наче сьвітляні точки, що не мають ніяких ґеометричних вимірів; виїмок роблять тільки планети, що в купі з нашою землею кружать довкола сонця.

Хоть на позір дрібненькі, всї ті звізди розсїяні по нескінченому небесному просторі, є в дійсности сонцями, мілїонами разів більшими та яснійшими, чим наше. Коли-ж здають ся нам неслїдними точками, так се тому, що віддалені від нас дуже а дуже далеко.

Сьвітло, як переконались учені дослїдами, пробігає в одній секундї — 42.000 миль, а мимо того потребує воно аж три роки, щоб перебічи простір, що дїлить землю від найблизшої звізди.

Кажемо: від найблизшої, бо є й такі звізди, котрих сьвітло потребує десятки, сотки а навіть тисячі років, щоб дістатись до нас.

Многі сьвіти, які ми достерігаємо своїми очима, може вже змінили ся і ми бачимо їх такими, якими вони були перед многими десятками, сотками, а навіть мілїонами лїт, бо їх сьвітло, що тільки тепер доходить до нас, вийшло від них уже перед віками. Ми бачимо тільки минуле, а не теперішнє.

Коли-б ми перенеслись тепер на якусь звіз-

ду, котрої сьвітло до нас доходить по тисячі роках, то поглянувши з неї на нашу землю, побачили-б ми сьвітло, яке вийшло від нас уже перед тисячами роками і ми виділи би те, що тоді у нас діялось.

— Чи-ж не гарна історія? — спитає читач; а є звізди, котрих сьвітло летить уже міліони років і мабуть ніколи не долетить до нас!

Перед такою далечиною людський розум стане мішатись, фантазия стаєть ся безсильною.

Коли ми станемо слїдити крізь далекогляди безмежні, небесні простори, побачимо, що проміж справдїшними звіздами надибують ся невиразні, ріжновидні плями, мов би серебряні хмарки; найсильнїйші скла не показують того, щоб ті мрачні баранцї, прозвані звіздознавцями — мраковинами, складались з оддїльних звізд. То-ж не є то збиті громади звізд, які часто-густо стрічаємо серед звичайних зірниць. Учені недавно переконались, що ті мраковини є ґазовими творивами, однак дуже розрідженими, та відкрили, що в них находить ся ґаз водень, вуголь, металь, сод та ще декільки иньших тїл, про котрих ми знаємо на землї.

Мраковини бувають всїлякого виду; найчастїйше вони пригадують нам відомі хмарки-баранцї, що в погідний день снують ся по небу. Де-

котрі є подовгасто-кулисті, яйцеваті, слимакові, подібні до сплощених куль, а инколи без ніякого виду, мов пластинки сьвіжого снігу. До того переконались, що мраковини є наче зародками нових сонців та початком нових сьвітів, таких, як ті, що тепер кружляють по одвічних дорогах небесного простору. Ми вже сказали, що мраковини складають ся з дуже рідкої ґазової матерії.

Поодинокі атоми находять ся там у великій відстані один від другого.

Притягаюча сила зближає їх до себе все більше — все близше. Через те вся мраковина що раз то густійшає та прибирає правильнійші види. Знана річ, що кожда плинна маса, полишена самій собі у просторі, прибирає вид кулї, — стає кулею.

Се явище бачимо що дня у краплях дощу чи то роси, що колихаєть ся ранно в ранці на листках.

Коли-б ми вкинули в звіздяний простір хоть маленьку краплинку води чи ґазу, то безперечно прибрала-б вона вид кулї, — стала кулею. Те саме дієть ся з тими велитнями, що їх звемо мраковинами.

Атоми, під напором притягаючої сили, не тільки що стануть густійшати, але лучать ся з со-

бою, — творять Бог зна' які тїла.

Тому в лонї мраковини відбувають ся рівночасно дві зміни, стають густїйшати та збиватись у води. — Зміни механїчні та хемічні.

Як довго треває такий час розвою мраковини?

Лучше про те й не питати, коли дорога нам здорова голова. Даремне посадили-б ми за се найславнїйшого писаря — математика; його сили не стало би на те, щоб за один день дописати до одинки тільки нуль, скільки треба, щоби дістати число, у якому мала би розвинутись мраковина.

Коли вже приберуть кулисто-довгастий вид, мраковини ще не є до себе подібні. Бачимо тепер серед них перстенї, з пусткою, будь блискучим ядром у нутрі.

Що-ж саме значить ся ріжнородність видів?

Доказує вона, що наша мраковина розвиває ть ся, переходить через всїлякі види, поки стане величезною ґазовою кулею, зовсїм згущеною у нутрі. Такі кулї, а радше еліпсоїди, поминувши те, що вже збиті до досить значної густоти, мають найменьше мілїярд*) миль у промірі.

Коли ми вже чули, як родилась мраковина,

*) Мілїярд — 1000 мілїонів.

станьмо тепер слідити постепенний єї розвій, радше скажім, яким чином така величезна ґазова куля перемінюєть ся у звізду, таку саму, яку бачимо на небі у погідну, літню ніч, що серед їх гурту плаває сонце у купі зі своїми товаришами — планетами.

Та думка видасть ся дуже сьміливою. Бо й деж нам описувати розвій мраковини, скоро він треває міліярди віків? Не тільки чоловік, але навіть ціле людство живе аж надто коротко, щоб бути сьвідком хоть би одної такої переміни.

У відповідь на ті заміти поставимо порівнанє.

Подумай собі, що ти у дубовому лїсї, та рішив ся здати собі з того справу, яким перемінам підпадають ті дерева у протязї свого віку.

Чи може, щоб уволити своїй цікавости садити-меш власноручно жолудь — у землю та ждати терпеливо, поки з неї не виросте велитень — дуб?

Без сумнїву, що таке нікому й на думку не прийде. Невже-ж ти не знаєш, що дуб живе кілька а навіть кільканайцять сотень років, та постарів би ся ти вже й десять разів, а свого наміру таки не допняв би.

Що ж робити-меш? Без ваганя те, що кожний на твому місци зробив би; місто сидїти довгі-довгі роки на тому місци, де посадив жо-

лудь, станеш холоднокровно ходити по лїсї та приглядати ся молодим та старим дубам; тим чином через порівнаня легко дізнаєш ся, через які черги переходить кожне дерево, поки виросте, зістарієсь та умре, хоть житє дуба в десять разів довше чим твоє.

А тепер покинь старезний лїс та перенеси ся думками високо під небо.

Так що-ж там подибуєш? От иньший лїс, лише що дубами є мраковини всїлякого віку.

Щоб прослїдити їх переображеня, яким вони підпадають у свому віку, досить повести оком від найменьш до найбільш розвитих а такий перегляд навчить тебе того, що й терпелива обсервація в далекогляд, котра тягла би ся мілїярди років.

Так поступали найбільші звіздознавцї, що описали ті чудові явища та допомогли нам пізнати права, по яким вони відбувають ся Не остаєть ся для нас нїчого більше, як тільки переповісти їх розумованя та погляди.

Коли вже таємна справа твореня атомів з етеру, що виповняє безмежний простор, добігла до кінця, появляєть ся мраковина неправильних видів. Та атоми під напором взаїмного притяганя збивають ся щораз більше у купу і вкінци мраковина приймає вид кулї.

Коли атоми збивають ся у купу, тодї повстає рух усїх атомів, бо всї вони злїтають ся до одної осередної точки. З тим рухом іде в парі другий рух, оборотний, довкруги якоїсь оси чи то лїнії, що переходить крізь ту осередочну точку.

Отже мраковина відбуває два рухи, один де атоми збігають ся до середоточки, другий де всї атоми відбувають оборот довкруги тої середоточки. От той другий рух, оборот довкруги середоточки, надає мраковинї вид кулї, трошки сплощеної по кінцях оборотної оси. А вона сплощена тому, що тут по кінцях оси маємо дїло з силою від'осередною, що змушує нас, коли-б ми скоро їхали на кони колесом (кругом), нахиляти ся в сторону оси, що відкидає болото з обручів колеса.

Про ту силу поговоримо відтак трохи точнїйше.

Місто давної порозбіганої громади атомів, маємо тепер перед собою величезну ґазову кулю, що є трохи сплощена, от хотьби так, як яблоко, та обдарована оборотним рухом.

Така мраковина вже стара і з неї витворять ся колись численні сонця.

Час скоро минає... Аж от у нутрі ґазової кулї являють ся яснїйші точки, котрі показують, що матерія в тих місцях ще більше збилась у купу.

Що саме причиняєть ся до такого згущеня ґазів, того ще досї нїхто не відгадав.

От ті ясні точки, що повстають по незнаним нам перемінам у нутрі мраковини, є зародками звізд та сонців; явища, що опісля відбувають ся у нутрі мраковини, ще більше стверджують нашу думку.

Згущуванє довкруги яснїйших точок відбуваєть ся уже так добре, що ми бачимо, як мраковина розбиваєть ся на багато меньших куль; кожна з тих меньших, нових куль, має також яснїйший осередок.

Щоб представити собі, як виглядає така куля мраковини, возьмім кілька скляних півкуль, у нутрі зовсїм порожних і вставмо під кожну горіючу сьвічку. Коли ми розмістимо таких кількадесять півкуль на досить значному просторі, то мати-мемо вповнї вірний образ такої мраковини, котра вже розбила ся на кілька меньших куль.

Ще більше було би се подібне до мраковини, коли-б сьвічки у нутрі куль набирали що раз більшого сьвітла.

Частини мраковини, коли дійдуть до такої степени розвою, дістають від звіздознавців назву мрачних звізд. Кожна така звізда скорше чи пізнїйше перемінить ся в сонце, окружене

громадою планет, а тому подібне до нашого.

От уже й вибрили ми з найтруднійшої нашої задачі, бо вже дослїдили ті черги, які переходить кожна мраковина, заки стане збитою, ясною кулею. Від тепер ся справа покотить ся скорше.

IV.

**Про рух мраковин та дальші переображеня, яким вони підпадають.**

Висше згадали ми, що мраковина, коли стане густїти, стає рівночасно ґустїти довкруги своєї оси, тільки, проста річ, що ся вісь не є річию матеріяльною, як пр. вісь у колесї.

Густїнє мраковини справляє те, що єї об'ем стає чим раз меньшим; сейчас побачимо, які важні наслїдки має те корченє великої, ґазової кулї, що обертала ся довкруги оси.

Що-б пояснити ті наслїдки, не треба нам тонути в глибоких розумованях, анї робити трудні досьвіди; вистане шнурок, привязаний одним кінцем до грубої палиці, а до другого кінця причепити яблоко.

Коли вже те зробимо, возьмім в руки нашу палицю, та покрутїм нею так, щоб яблоко на

шнурку крутилось довкола палиці, але шнурок наї обмотуєть ся об палицю, щоб за кождим оборотом ставав коротшим.

Відразу запримітимо, що яблоко буде тим скорше крутити ся довкола палиці, чим більше коротшати-ме його шнурок. На конець наше яблоко стане оббігати палицю кільканайцять разів скорше, чим з початку, хоть ми зовсім не будемо надавати єму руху.

Палиця представляє нам вісь, а яблоко — яку будь частину мраковини.

Досьвід вийшов би зовсім так само, коли-б ми місто одного яблока взяли три, пять або й більше. Коли вони зближають ся до палиці, то меньшає колесо, яке вони зачеркують.

З того всього дізнаємо ся, що коли якесь тіло, що обертаєть ся довкола своєї оси, зменьшати ме свій об'єм, тоді скорість оборотового руху стане сама собою збільшати ся, і тіло стане крутити ся скорше без усякої чужої помочи.

Ся правда вияснить нам не одну річ, котру без неї не вміли-б ми порозуміти.

Та вернім ся до нашої мрачної звізди. Певна річ, що вона дальше переображаєть ся, бо-ж відбуває неперестанний рух.

Така мрачна звізда, що відірвалась від вели-

кої мраковини, ніяк не теряє свойого руху довкруги середини тої мраковини; оббігає вона, подібно як яблоко, з яким тільки що робили ми досьвід.

Однак независимо від сього руху, та звізда ще обертаєть ся довкруги своєї питомої оси; робить вона один тільки оборот довкола своєї оси, за весь той час, якого потребує, щоб облетіти середину великої мраковини.

Поставте чоловіка подалеки від дерева — і веліть йому обійти його довкола під тим услівєм, щоб завсїгди був звернений лицем до дерева, а мати-мемо рух зовсїм такий самий, як рух новонародженої звізди, довкруги оси матери — мраковини.

От саме в такий спосіб місяць оббігає свою старезну товаришку-землю, бо завсїгди звертаєть ся до неї тою самою половиною. Не забудьмо, що наша молода мрачна звізда корчить ся все таки без упину. На основі того, про що ми дізнались при пробі з яблоком, корченє звізди, чи то скуплюванє усїх єї частий до середини, приспішає єї оборотний рух, довкруги власної оси.

Вже так на сьвіті в усьому буває, що кожне явище, хоть і найменьше воно, мусить мати свою причину та наслїдок. При оглядинах мрачної

звізди бачили ми, що вона корчить ся; се знова спричинилось до того, що скорість руху нової звізди, довкола своєї оси, значно збільшила ся, а те знов само через себе спричиняєсь до дальших наслїдків, про які сейчас і поговоримо.

Одна тільки просьба до тебе, дорогенький читачу, збери всю свою увагу над моїми словами, инакше все те псови на чоботи! Мусимо оба над тим потрудитись, щоб видерти природї велику тайну, як творить ся сей чарівний, гарний сьвіт, серед котрого ми живемо та одушевляємось його чудовістю.

Ходить о те, щоб дати одвіт, який наслїдок може мати збільшенє руху молодої звізди, котра, треба знати, не тверда скала, тільки ґазова куля, що склалась і з рухомих атомів.

Думаю, що коли ти дорогий читачу був ще малою дитиною, то любив кидати камені з пращі, будьто привязувати їх до шнурка, та пускати на шнурку в скорий рух.

Пригадай собі тепер все те вражінє, якого ти тодї дізнав: при його помочи зрозумієш надто важне явище.

Камінь обертаючись натягає шнурок; ти почуваєш, що рух того каменя викликав нову тайну силу, котра є в силї прорвати шнурок, коли

би ти тільки скорше крутив та ще тяжким каменем. Колиб шнурок урвав ся, то камінь полетить далеко поза тебе, ніколи в тебе самого.

Отся сила зветь ся відосередною, бо намагаєть ся віддалити тіло від середини його руху.

Та сама сила діє те, що болото відскакує від обручів коліс, коли вони є в повному руху.

Коли ми вже пізнали силу відосередну, звану з латинська центрифуґальною, пора нам застановитись, від чого залежить єї величина.

Відповіди на те недалеко шукати: пригадаймо собі тільки камінець на шнурку, а кожний відповість: чим довший шнурок тим більша скорість обороту каміня.

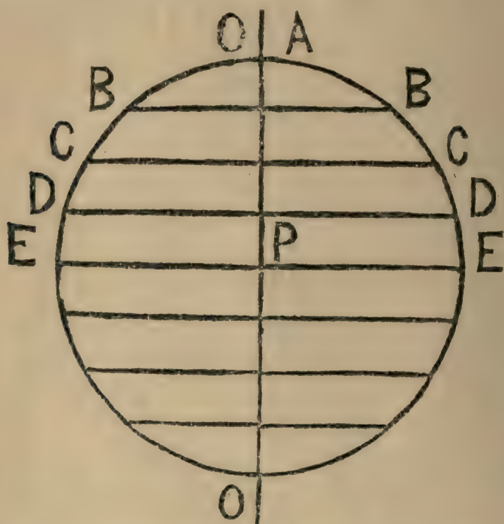
Колиб ми захотіли виповісти се ядерно, то ось як сказали би ми: сила відосередна росте в міру прискореня руху та віддаленя від оси.

Колиб наша мраковина не мала ніякого руху, то мала би тоді так, як крапля води, вид кулї. Возьмім єї в такому станї та надаймо їй оборотний рух довкруги оси, що переходить через єї середину.

І щож тодї станеть ся?

От усї єї частинки підпадуть сейчас дійству згаданої відосередної сили, що буде намагати ся, як камінь на шнурку, відірвати їх у просто-

падному напрямі до тої оси.




Коли поглянемо на сю кулю, що представляє кулисту мраковину, яка крутить ся довкола оси O O, то побачимо, що всї точки A B D E доконують повного обороту в тім самім протязї часу, тільки їх дороги не всї однакові. Найбільшу дорогу мусить відбути точка E а знов найменьшу точка A, що лежить на самій оси; проте кожний зрозуміє, що найбільшу скорість мають ті части мраковини, що лежать на обводї кола EE; ся скорість значно зменьшаєть ся, в міру того,

як точка Е близше до А.

Також знаємо, що відосередна сила зростає зі скорістю обороту; то-ж легко зрозуміємо, що найбільшу відосередну силу мають точки Е Е, чи то, як у нас говорять, на рівнику*) земної кулї.

Треба тямити, частини мраковини підпадають ще під вплив иньшої сили, що тягне їх до середини мраковини — до точки Р; колиб не та сила, то всї частинки нашої мраковини розлетїлиб ся під напором відосередної сили.

У нутрі кулї розігралась борба між тими двома противними силами. Частина сили доосередної стоїть на рівнї з відосередною. То-ж з того слїдує, що частицї положені близше бігунів, є сильнїйше притягані до середної кулї, чим частицї на великому колї Е Е, де сила відосередна майже нищить силу доосередну, чи то силу тяготи.

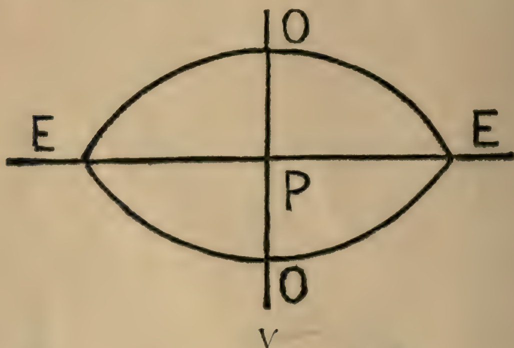
Нїчого дивного, що частинки, котрих перемагає сила доосередна наближають ся до середини мраковини, коли тимчасом прочі намагають ся відбічи від тої середини, о скільки можна найдальше. А що в нашої мраковини при кінцях оси, чи то бігунах, сила відосередна є надто сла-

*) екваторі

ба, а противно доосередна за велика, тому то мраковина сплощуєть ся у тих частях, та прийімає подобу роздушеного зерняти гороху. Тим то й наша земля по бігунах трохи сплощена.

Чим скорше обертати меть ся мраковина довкола своєї оси, тим більшою стає сила відосередна, а тому більше єї сплощенє.

Наша мраковина прибрала тепер меньше-більше таку подобу:

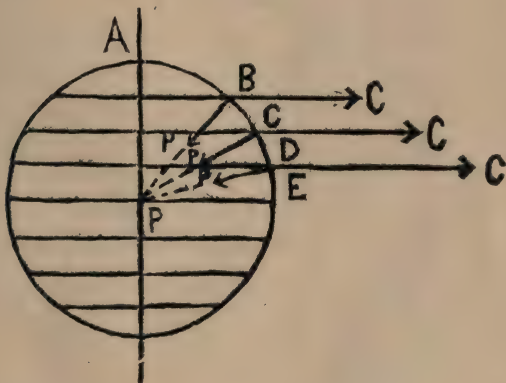



**Як відривають ся перстені від мраковин?**
**Як родять ся планети?**

Кожда частина мраковини, як ми вже перед тим сказали, підпадає рівночасно під діланє двох сил: сили відосередної і сили тяжости — чи то

доосередної, що тягне все до середини. Перша стараєть ся відірвати частиці від цілости, друга, противник, вдержати їх в купі.

Всюди, винявши рівник, ті сили не ділають в прямо противнім напрямі, тільки похило, під кутом супроти себе, що кождий побачить на отсій кулї.




Стрілки р р р р, що звернені до середини (Р) кулї, означають силу доосередну, що притягає частинки до купи; стрілки с с с с силу від'осередну в точках В С Д Е.

Тілько на рівнику Е Е ті дві сили є прямо собі противні; наколи доосередна сила бере верх над від'осередною, тоді частинки мраковини,

що лежать на колї Е Е, станують наближати ся до середини; коли-б сила від'осередна переважила силу доосередну, тодї всї частинки мраковини розлетїли-б ся десь по безмежному просторі.

Длятого можемо сказати, що пізнаємо велику тайну, як творять ся перстенї довкруги сонця та планет, що до них зачисляєть ся й наша земля.

Ми покинули нашу мраковину в хвилину, коли вона прибрала, під впливом свого оборотного руху, вид сплощеної кулї; вертаючись до неї, переконуємось, що ті ґази, з яких вона складаєть ся, не перестають й дальше згущати ся; тому, що те згущанє, як уже ми пізнали, мусить прискорити оборотний рух мраковини, наша мраковина находить ся під чим далї все більшим впливом від'осередної сили.

На послїд приходить хвилина, незвичайно важна в історії формованя а нових сьвітів: хвилина, де борба противних сил на рівнику планети кінчить ся рішучою побідою від'осередної сили.

Лучаєть ся тепер те, що й нам часто лучалось, коли ми крутили на шнурку привязаний камінь, а шнурок був надто слабий, то камінь урвав наш шнурок, і нїчим не стримуваний, відлетїв у простор.

Частинки мраковини на рівнику ходять зовсім так само, як той камінь, бож велика сила від'осередна нищить силу, що тягне до середини.

З того слїдує, що частинки, відірвані від'осередною силою творять перстїнь, що стане крутити-сь осібно довкруги мраковини, котра дещо зменьшить ся по тій катастрофі.

Легко пійняти, що те цікаве явище може статись лиш тільки на рівнику, чи то на великім колї, простопаднім до оси, бо у всїх иньших точках від'осередна сила не дїлає прямо противно силї доосередній, чи то тяготи.

Збільшенє тої сили має тільки той наслїдок, що частинки змагають наблизитись до кола Е Е — то є площі рівника.

Отже на наших очах утворив ся довкруги мраковини величезний перстїнь ґазової матерії, наче вінець, що самостійно кружить довкола головної маси, що від неї сам відірвав ся.

Небавом і він буде мати товаришів. Ті самі причини, що й попередше, зроблять те, що по якімсь часї, котрого тут близше не можемо назвати, від мраковини відірветь ся новий перстїнь, і те повторить ся кільканайцять разів. З мраковини, що з неї утворилось наше сонце та всї довкруги його планети, се явище навертало ся дванайцять разів.

Далекогляд не є в силї викрити всї наслїдки формації перстенїв в мраковинах; однако й те, що догляне крізь нього астроном, потверджає й так величню теорію про повстанє сьвітів, — теорію, котру завдячуємо ґенїєви Француза — Лаплацея (Лапласа).

Приглядаючись мраковинам, завішеним над нашими головами в безкраїй далечинї, можемо завважити, що слїдує: ото біла мрака, що обступає ядро мраковини, розходить ся більше й більше, а те все через творенє перстенїв; рівночасно ядро набирає щораз живійшого блиску, бо згущанє ґазу все йде дальше в нутрі мраковини.

Щоб точнїйше представити, як має ся річ, зроби собі на білім папері маленьке кільце, от хоть би таке, як головка шпильки; відтак зачеркни довкола того кільця декілька більших кол, одно від другого на 3 — 5 центиметрів.

Кожне з тих кол заміни на перстїнь, розтираючи його до такої ширини, як мізинний ніготь у руки.

Такий рисунок буде нам сяк-так представляти стан мраковини, коли вже відірвуть ся від неї перстенї!

Ядро мраковини живійшого блиску, — то молоде сонце, сї перстенї — то зародки грома-

ди планет, що колись станут кружляти кругом його в безкраю.

Ще маємо побачити, які переміни ще ждуть сих перстенів, заки зібють ся в кулї, от як наша земля.

Судьба їх однака; треба оповісти про переміну одного з тих перстенїв, щоб мати понятє о прочих.

Щоб випровадити мраковину з нїчого, мусїли ми запомочись глибокими роздумуванями та найважнїйшими правами природи; супроти того повстанє планети з перстеня є нїчого більше тільки дурницею, розуміеть ся о скільки ти, дорогий читачу, схочеш настроїти ще якийсь час свою увагу.

Пригляньмось однак нашому перстеневи. Що буде з ним по сотках років? Чи буде вічно кружляти довкруги своєї матери - мраковини без жадної зміни свого виду? Нї! Бо чейже нїхто не скаже, щоб був він в кождім місци однаково грубий: мусить лучитись, що в якійсь точцї накопичить ся більше матерії; та тяжша точка сильно впливає на своїх сусїдів і громадить довкруги себе чимраз більше ґазової маси. Скоро рівновага заколихалась, перстїнь тратить свою початкову форму, пукає та замінюєть ся в одну масу — кулю.

Але незмінні права природи приноровляють ся так до ново-утвореної, малої мраковини, як і до старої, великої; і вона мусить корчитись, а через те стає скорше обертатись довкруги власної оси, а рівночасно не покидає руху довкруги матери-мраковини.

Не лишаєть ся тут без впливу факт, що про нього можна пересьвідчитись дуже простим способом.

Витинаєш частину перстеня, зробленого з хліба. Привязуєш до його середини нитку і впроваджуєш його в скорий оборотний рух; в відповідну хвилину пускаєш його та приглядаєш ся до нього з увагою. Вирізок перстеня набирає в млї ока оборотного руху довкола своєї оси.

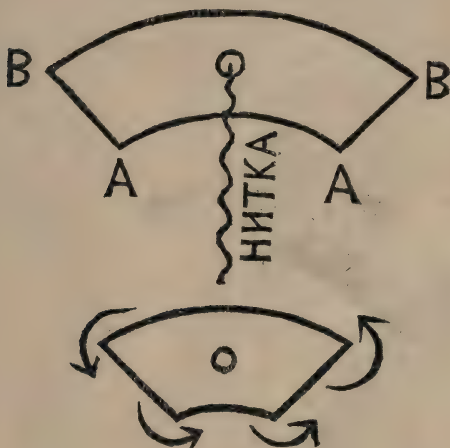
Чому?

Річ дуже проста; внішна часть перстеня В В має значно більшу скорість, чим внутрішна А А, тому випереджує послїдню; але, що обі ті частини є з собою получені одним осередком, то в тім случаю мусить повстати оборотний рух довкруги точки О, як бачимо на рисунку.

Маємо тепер замість перстеня малу мраковину з подвійним рухом: одним довкруги своєї власної оси, другим довкруги великої мраковини. Якраз мраковина, що повстала з пер-

стеня, є зародком планети, на якій колись настане жите ростинне та зьвіринне, а може з'являть ся й розумні єства...

Вирізок з перстеня.




Не станемо ширше розводитись над перемінами, яким мусить підлягати мала мраковина. Сам читач угадає, що буде вона корчити ся, збільшати скорість оборотного руху аж накінець з неї самої виділять ся перстені.

Чи така забава потреває до вічности? — спитає читач, приведений до нетерпеливости появою одних, вічно тих самих явищ?

Терпцю! Вже ми доїхали до кінця; ще остаєть ся розглянути судьбу сього малого перстеня.

VI.

## Як творять ся місяці довкруги планет?

Матерія, що відірвала ся від планети, має вже меньше житя; той перстїнь витворений із неї, замість щоби далеко відскочити від матери, кружляє в найблизшому її сусїдстві. З часом стає він де-не-де грубшим, небавом прориваєть ся та прибирає вид маленької, кулистої мраковини; ся куля стикаєть ся з ґазовою масою, котра окружає планету. От тепер місто двох осібних мраковин, відділених від себе вільним простором, бачимо щось, наче-б цифру 8, з нерівними половинами, котрих окружає спільна ґазова атмосфера.

Отся обставина спиняє де в чому місяця приняти самостійний кермуючий рух; вона спонукує його до того, щоб він кружляв довкруги планети, от так саме як камінь кружляє на шнурку довкола нашої руки. Такий місяць є ще дуже рідким плином, а покоряючись могутнїй силї, що притягає його до планети, місто стати кулею збиваєть ся в тїло, от наче-б веретено чи

огірок.

Однак тут ще не кінець лихій долї для молоденького товариша планети. Ся планета далеко-далеко сильнійша від нього; у своїй могутнїй притягаючій силї вона дуже використовує свою перевагу над невинним своїм бідаком - товаришем, бо стягає до себе всю його одіж, ґазову скорупу. Бідний місячисько теряє вже раз на все свої ґази, а зістаєть ся йому тільки найбільш згущене ядро, що з ґазів перейшло вже у плинну масу. Коли-б ми тепер могли поглянути на його в такій сумній для нього хвилинї, то переконали би ся, що він зовсїм подібний до великої каплї розтопленого металю, котра не будучи звязана з матїрю планетою при помочи колишньої поволоки ґазу, заокругляє ся більше і більше і з веретена стає ся кулею.

Але й планета не спить весь той час; вона поволи чим далї стигне та перемінює ся з мраковини в кулю розпаленої маси, котру окружають легенькі ґази, що не хотять стати плинними каплями; коли ті ґази опісля очистять ся, то достарчають матеріялу до того, що ми нинї зовемо повітрем-воздухом. Воздух є конечний до свого дїла, щоб задержати на поверхнї планети згущену водну пару чи то воду.

Мало-помалу втїкає тепло в безмежні прос-

тори вселенної, а місяць стигне і стигне, а коли проминули довгі столїтя, тодї вкрив ся він твердою скорупою, що з кожною хвилиною грубшає, твердїє.

Те саме явище буває і на планетї, тільки в тому ріжниця, що планета більша кілька або кількадесять раз від свойого товариша, і потім стигне дуже поволї.

Ба ще з планетою не така біда, вона-ж має багато-багато тепла, що задержує його ґазова поволока, а котрої, як знаємо, місяцеви хибує; ся поволока грає ролю кожуха, що наче-б закинутий на тепле тїло.

Коли отже її товариш покрив ся вже грубою, темною скорупою, вона ще жарить ся й висилає своє питоме сьвітло.

Студїнь, що розцарювалась серед звіздяних просторів, скорше чи пізнїйше відбере сьому велитневи-планетї, мимо її ґазового кожушка, тільки тепла, що й її вкінци вкриє тверда скорупа.

Зразу ся скорупа ще така слаба, що бурливі рухи розпаленого ядра проривають єї все на иньшій точцї; огняна маса випливає на верх, а остигаючи творить перші поклади скал.

Однак сї вибухи стають чимраз рідшими, бо скорупа щораз грубшає-твердне і опираєть ся

напорови маси із вогняного планетного ядра.

Все те таке могутнє, величнє, що коли-б чоловік був сього сьвідком, так подумав би певно, що недавна ще великанська мраковина розбила ся серед небесних просторів; а що простори дуже великі, так не доглянув би він новітних планет, котрі що тільки узріли сей сьвіт. Що найбільше, побачив би, що на тому місці, де передше була розбита мраковина, появила ся тепер дрібненька звізда, котрої перше ніяк не було.

Та ми знаємо, що мраковина тільки позірно щезла, щоб дати початок новітному сонцю та кружляючому коло нього роєви планет.

## VII.

### Як повстала наша планетна система, а вкупі з нею земля, що на ній живемо.

Читач сієї казочки знає без сумніву, що довкруги нашого сонця летить стрімголов вісім головних планет, не вчисляючи кілька сотень дрібненьких звіздок, що їх можна доглянути тільки крізь телєскоп. Сї планети мають коло 30 місяців, а всї ті брили вже сотки-тисячі столїть летять по безмежному просторі, ніяк не стикаючись між собою; царює тут поважний лад, одна

планета не спиняє другої, инакше лучали-б ся страшні катастрофи.

Матерія, з якої склались сї небесні тїла, була спершу могутньою кулею-мраковиною, що повільно крутилась докквкруги свойого осередка тяжости. Однак ся мраковина була тільки маленькою частинкою мраковини, серед якої гонить наше сонце. Гляньмо тільки оком на вечірнє небо, а побачимо границї сеї мраковини в знаній так кожному "молочній дорозї".

Планети, що належать до нашої "планетної системи" ідуть в оттакому порядкови: спершу йде маленький Вулькан, що його тяжко навіть і доглянути; весь він майже кутаєть ся у розпаленій соняшній атмосфері; опісля до сонця Меркурій найблизший, бо 8,000.000 миль! Він дещо більший навіть від самого сонця; по Меркурі слїдує найблизша його сусїдка — прегарна зірниця, що являєть ся рано та по заходї сонця, а котра зветь ся Венера. Ся планета найбільше зближена величиною до нашої матусї землицї, кружляє в віддаленю 14,000.000 миль від сонця. Земля кружляє сейчас за Венерою на 20,000.000 миль від сонця. Ще дальше за землею 30,000.-000 миль летить стрімголов планета Марс, що його можна пізнати на зьвіздяному небі по червоно-брунатній красцї. Ся планета дещо мень-

ша від землї, а дуже, дуже цїкава.

Учені звіздознавцї, що дивились на Марс крізь великі скла (далекогляди), кажуть, що бачуть на тій планетї якісь канали, котрих мусїли будувати дуже мудрі сотворіня. Сї канали, як догадують ся, пороблені на те, щоб снїги що топлять ся там на бігунах Марса, можна було спроваджувати тими канали до таких місць в урожайних краях, де рік-річно велика посуха. І справдї, сї канали поведені точно з півночи ген аж на південь. Майже всї зьвіздознавцї догадують ся, що там мусять мешкати люди, зовсїм подібнї до нас самих, а не один уже думав над тим, яким би то чином можна з ними порозумітись.

Коли земля і Марс зійдуть ся по одній сторонї сонця, так тодї до Марса з нашої землї кругло 10,000.000 миль (поспішний потяг заїхав би за 150 літ). Хто знає, чи колись не вигадають люди й таке, щоб один сьвіт міг з другим порозумітись. У Франції є навіть осібний запис — 200.000 корон — призначений для того, хтоб справдї винайшов такий спосіб. Може би хто з шановних читачів підняв ся, а на гроші певне він не загнївав би ся.

Марс потребує два наших роки, щоби окружити довкруги сонце, а тамошнїй рік треває наших два лїта.

Поза Марсом жене величезний сьвіт, що називаєть ся Юпітер, а є 1300 разів більший чим наша земля — від сонця віддалений 100,000.000 миль. Щоб доїхати до нього поспішним потягом, так треба на те 1500 літ — щоб потяг гонив день і ніч! Рік там треває 12 наших років, отже кожна пора року, весна, літо, осінь і зима тревають аж по 3 роки. Доба на сьому сьвіті довга тільки 10 годин, так скоро обертаєть ся планета довкруги своєї оси. Ся планета сьвітить ще почасти своїм сьвітлом, се значить, що ще є розпаленою кулею та нема на ній такої скорупи, яка є на нашій земли будь на Марсі, де-б могли жити ростини, зьвірята та люди.

Юпітер — куля надто велика, котра щойно тепер починає заскоруплюватись, а з причини своєї величини є в неї велика притягаюча сила. Наше сонце маленьким здаєть ся звідтіля, та за те має Юпітер аж пять місяців, котрі вічно кружляють довкруги нього. Чудова там має бути ніч, коли всї пять нараз засьвітять — неначе десь в країнї чарів...

Ще дальше чим Юпітер, бо 200,000.000 миль від сонця, кружляє могутнїй та надто цїкавий сьвіт, що називаєть ся Сатурн. Його куля є 736 разів більша, чим наша земля, а довкруги його кружляє перстїнь. І куля і сей перстїнь і

все те крутить ся довкруги сонця в протязї 30 літ. Двайцятьлїтнїй молодець на Сатурні мав би наших аж 600 років, а пятнайцятьлїтна дївчина малаб дещо менше 450 літ! У сеї планети є 8 місяців.

За Сатурном ще два сьвіти кружляють довкруги сонця — Уран, на 400,000.000 миль від нього і Нептун, 600,000.000 миль, то-ж голим оком їх тяжко й доглянути. З Нептуна на сонце мусїв би потяг гнати далеко уже не 300 літ, так як би гнав з нашої землї, але трохи більше 9 тисяч років.

А що, як гадаєте, не приємна подорож? Ми гнали-б серед царства звізд, а вони-б нас сердечно витали, розпитували-б нас, що чувати в Галичинї, які там тепер живуть люди? Вкінци ми вернули би назад на землю, та хто зна, чи пізнали би ми по 9000 літах своє село, свою хатину.

## VIII.

### Сонце і місяць. Як представимо нашу планетну систему зернами збіжа?

Нема нїчого яснїйшого над сонце, та заразом нїчого для нас більш темного, чим будова нашої земної звізди. По части — нїчого нам

й дивувати ся, бо вона від нас 20,000.000 миль, далеко, а гарматна куля пущена з землї, мусїла-б гнати без перестанку три роки.

Однак не таке ще лихо, як то тільки говорить ся. На основі численних астрономічних дослїдів можемо дещо догадати ся про нього.

Вже перед тим ми бачили, що сонце зродило ся із згущуваня матерії, що перше складала мраковину; воно формувало ся зовсїм так само, як прочі планети і їх місяцї; длятого отже й ріжнить ся від них, що ще не здужало остигнути, а тим-то є розпаленою, горіючою масою.

Хіба-ж не було так і з нашою землею? Чейже й вона була колись малим сонцем, доки не вкрила ся темною скорупою.

Кождий признає, що нї по якому законови не можуть істнувати рівночасно два способи, після яких творилиб ся небесні тїла, — один для сонця, другий для планет.

Отже сонце є нїщо иншого, як велика куля сильно згущеної, а тим самим до високої степенї розжареної матерії, — є наче якесь величезне огнище, що горить в безкраїх просторах вселенної. Воно складаєть ся з плинного ядра, що окружене верствою горіючих ґазів, де находять ся майже всї металї та ґази, які тільки знані на нашій землї.

Дослїди, що їх роблено при помочи спектрафору, с. є. знаряду, після котрого можемо розпізнати, які первинки находять ся на звіздах та сонци, — виказали, що ся сонїшна ґазова поволока є те саме, що промінь сьвічки будь дерева, що складаєть ся по части з розпалених ґазів, по части з пари всіляких металїв, вугля, сїрки і т. п.

Коли будемо мірити сонїшне сьвітло на землї, то обчислимо, що дорівнює воно сьвітлу 15.000 сьвічок; а що сьвітло скоро збільшаює свою напругу, то тим на самому сонцю царює осліпляючий блескіт, в силї 800,000.000 сьвічок, таке сьвітло, якого нїяке око не в силї було-б перенести.

Однак не всї точки на сонцї горять з однаковою силою — де-не-де доглянемо крізь закрашені скла плями всіляких видів. Вони появляють ся, та вскорі гинуть; деякі тревають й по кілька місяців.

Учені звіздознавцї переконали ся, що отсї плями, то великі вири, що творять ся на ґазовій поверхнї сонця, от саме так, як у нашому повітрю творять ся бурі, труби, ураґани.

Коли пригадаємо собі, як повставало сонце, так нам буде здавати ся, наче-б у нього були два роди руху; один — довгкруги власної оси,

а другий довкруги осередка мраковини, з якої воно й уродило ся.

Та воно так таки й справді є. Сонце, щоб обкрутитись довкруги своєї оси, потребує до сього двайцять кілька днів.

Крім сього летить воно по безкраїм просторі, в північно-східну сторону сьвіта і тягне з собою усі планети.

І доки-ж воно гонить по безмежних просторах? Яка звізда приневолює його, щоб воно кружило довкруги себе? На такі питаня не найшли ще люди задоволяючої відповіди. Та нема сумніву, що й наше сонце має в безоднях притягаючу його точку, а що більше, звіздознавці навіть додумують ся, що лежить вона десь в зборі звізд Геракля.

Наше сонце вже досить загустїло, проте се явище відбуваєть ся дальше дуже поволи; наслїдком того наша денна зірниця збільшує, хоть майже для нас незамітно, скорість свойого оборотного руху; здаєть ся, перемине не одна тисяча лїт, заки доглянемо хоть би найменьшу зміну в величинї сонця.

Впрочім нас се нїчого не обходить! ми тільки того маєм бояти ся, щоб цїлюще жерело сьвітла та тепла не погасло і не полишило землю в вічному холодї та сумерку.

Злишні страхи! Читачі побачуть в одному з слідуючих розділів, що сонїшного сьвітла та тепла ще нам стане на довгі-довгі роки!

Пригляньмо ся тепер товаришеви сонця. Сього товариша називають місяцем. Учені звіздознавцї обчислили, що місяць є 50 разів менший, чим наша земля, а віддалений від неї тільки 50.000 миль. Поспішний потяг, що до сонця мусів би їхати аж 300 літ, на місяци був би за 9 місяців. Ся планета є найблизшою нашій землї, і від найдавнїйших часів думали-гадали люди над тим, як вона виглядає, що на нїй находить ся!

Вже голим оком замічаємо на місяцї густі плями, що таким самим способом, яким обяснили ми плями на сонцї, зовсїм не дадуть пояснити ся. Сонце є чейже плинною масою, а місяць вже давно скостенїлим трупом. Сї плями, то численні гірські верхи та вигорілі кратери, котрих є на місяцю до 100 тисяч.

Ширше про місяць поговоримо пізнїйше, а тепер посьвятїм хоть хвилину часу, щоб виробити собі хоть сякий-такий погляд про величину поодиноких планет та про їх віддаленє між собою та сонцем.

Не станемо представляти се на рисунку, бо нема на сьвітї такого великого паперу, щоб на

нім можна було змістити нашу планетну систему, хоть би не знати кілько разів меньшу.

Возьмім отже 140 літрів збіжа, в котрих зміс-тить ся до 1.400.000 зерен, розсипмо їх серед широкого поля. Така купа збіжа представить нам сонце.

Коли схочемо поробити планети, тоді поступимо ось так; в відстані 29 метрів покладемо одну десяту часть зерна, і се буде перша планета Меркурій; в відстані 54 метрів кладемо маленьке зернятко, щоб мати планету Венеру; звичайне зернятко, 75 метрів далеко, буде представляти нам нашу землю, що на ній ми живемо; Марс, наш сусід, є такий за великий, як сема частина звичайного зерна, і буде 112 метрів далеко від купи збіжа. Від тепер мати-мемо справу з найбільшими планетами.

Щоб зробити в віддалі 390 метрів Юпітра, зсипуємо разом аж 1.400 зерен; на Сатурна зсиплемо 734 зерен, котрі мають лежати 712 метрів від штучного сонця.

Серед двох послідних планет Уран буде мати 82 зерна, що лежати-муть далеко від купи, бо 1422 метрів. Нептун буде мати 110 зерен, у віддалі 2250 метрів, або більше чим два км. від нашої купи, котра зліплена в кулю дещо меньше чим метер має в промірі.

Зерно збіжа в віддалї 75 метрів, або майже 100 кроків від великого гарбуза — отсе величина нашої землї, столиці короля сотворінь — чоловіка.

Коли-б другий житель иншої мраковини хотїв на сьому зернятку доглянути гордий людський рід, так харцизяка мусїв би добре напружити свої очи, добирати найбільших далекоглядів, а вкінци — нїчого не добачив би.

Чи-ж супроти сього та стара думка, що земля є осередком вселенної, не вказує на іронїчний глум судьби над її сотворінєм — чоловіком?!

Не знаю, чи наші звіздознавці вміли-б відкрити нашу землю, коли-б їх перекинено в купі з далекоглядами от хоть би на Нептуна?! Наша землиця виглядала-б звідти, як одна з тих дрібнесеньких звізд, котрих повно на небі в лїтню, красну погоду.

То-ж нїчого не остаєть ся чоловікови, як тільки покірно схилити голову перед могутньою матїрю-природою!

## Погляд на мраковину, що серед неї находить ся наша сонїшна система.

Вже знаємо, якими то дорогами видобулась на сьвіт наша мраковина, то-ж не завадить при-

глянутись дещо близше до її тайного житя.

Коли сядемо на дворі у погідну ніч, — однак, щоб місяця не було видно, бо він більше-б нам тоді пошкодив, чим в самому ділї поміг — і поглянемо високо понад нашу голову, побачимо широку стежку фосфоричного сьвіта, що в нас називають "молочною дорогою".

Коли-б тебе деколи закортїло завернути могутнїм далекоглядом на сю серебряну дорогу, так найшов би ти щось надсподїване. От "молочна дорога" крізь далекогляд розпадаєть ся на очах на численні рої дрібних, дрібненьких звізд.

От вона саме наша мраковина; вона, так як кожда її сестричка в безкраїх, небесних просторах, приняла вид сплощеної кулї; а що ми живемо у її лонї, тому і в поперечному напрямі мусимо бачити більше звізд, чим в напрямі її оси; дієть ся тут таке саме, як коли-б ми приглядались склу — що звесь сочкою, що так дуже пригадує видом нашу мраковину; плазом така вигнута сочка буде зовсїм прозорою, на поперек помітимо зеленаву краску скла.

Один славний звіздознавець, що звав ся Гершель, обчислив більше-менше величину мраковини, а супроти неї наше сонце з планетами — то мала-малесенька її частинка.

Боюсь, дорогий читателю, що лякати-меш ся величезних чисел, то-ж подаю її величину не в милях, анї навіть в тисячах миль, а тільки те тобі скажу, що сьвітло, яке перебігає 80.000 миль на одну секунду, мусїло-б летїти нї меньше нї більше, а тільки рівно 3000 років, щоб дістатись з одного кінця нашої мраковини на другий.

А колиб ми хотїли знати число, кілько звізд у тій мраковинї, то лучше киньмо сю думку в забудь, щоб і слїду по ній не стало.

Наше око догляне найбільш тисячу звізд на цїлому небесному просторі; хто має надто сильні очи, той навіть дочислить ся 6000; а возьмім тільки далекогляд, а найдемо їх тільки, кільки схочемо... сотки, мілїони мілїонів.

От на перекір нашій безграничній зарозумілости, дійшли ми до упокоряючого досьвіду, що всї наші планети з сонцем у купі — се ледви дрібніський порошок в порівнаню з безкраїм морем безмежности — вселенної.

— Ну, хай би се правда! — відповість дехто, — так може наша сонїшна система займає видне місце в мраковинї; чейже-ж промір дороги, що робить Нептун простягаєть ся сотки мілїонів миль, що певне не станемо сього легковажити хоть би в порівнаню і з проміром цїлої мраковини.

Прикро се для мене, сам до сього признаюсь, що мушу розвіяти сей блуд примани.

Із сим справлюсь скоренько; зачеркну от хоть би на рівному полю звичайне колесо, що мало-б у промірі 30 кільометрів (як втяв — чотири милї), а в його серединї кладу наших 10 сотиків. От на тих то нїклевих 5 крейцарях можнаб змістити сонце та всї його планети, в одвітній віддалї одну від одної.

Можнаб ще трохи инакше:

Грубість нашого звичайного волоса відносить ся так до проміру горбка, що у віднїжя має 300 метрів, як промір дороги планети Нептуна, що містить в собі всї дороги инших планет, до проміру нашої мраковини.

Тілько сьміх з себе роблять ті, що кажуть, немов наша земля є головною серед вселенної!

Для звіздознавця наша земля у купі з сонцем та всїми планетами є тільки марненьким зернятком піску, закиненого на морський берег.

— Нехай би й так було! — скаже дехто, кому дуже лежить на серцї, щоб хоть трохи спасти славу гордої землї; — однак ви мусите вже бодай те признати, що наша мраковина є осередком вселенної, є найбільш могутньою з усїх мраковин.

— І се самодурство! — положім, що істнує лиш тільки мраковина та звізди, скільки їх видимо крізь наймогучійші наші далекогляди, що, кажу вперед, і подумати годі; так і тоді наш звіздознавець покаже нам сотки мраковини, багато-багато більших від сеї, що до неї належить наше сонце.

Щоб доїхати до тих границь мраковини, що їх бачимо тільки з нашої землї, мусїлиб ми сїсти на лучі сонця, а перебігаючи 80.000 миль на секунду, стратилиб ми в дорозї мілїон років!

Так досить уже того! полохливий розум починає вертатись взад зі страху перед тими бездонними пропастями.

## X.

### Велика рівновага серед вселенної і небезпека, щоб вона не зіпсувала ся.

Астрономічна механїка поучила нас, що яке будь тїло може вдержати ся на поверхнї, як то каже ся — повиснути у повітрю, коли-б тільки кружляло довкруги другого тїла, трохи більшого від себе.

Те більше тїло, природна річ, мусить кружляти довкруги ще більшого, і так дальше і дальше аж до головної оси, осередка цїлої вселен-

ної.

А де-ж стрітимо сю осередоточку? Чи вона спарвдї нерухома, чи таки має деякий рух?

Прости, читачу, однак такі питаня надто сягають далеко; хоть в мене є найщирійша воля та вдяка за те, що читаєш отсю мою казочку, так не є в силї я на се дати відповідь.

За те — розважмо оба сю чудову рівновагу, що в кождого будить не малий подив, хто тільки над тим трохи призадумав ся.

Перед усім вибий собі з голови, щоб ти де небудь в небесних просторах найшов спокій; справдїшний спокій — се тільки мрія; в тих просторах все ворушить ся без упину, летить, кружляє. З причини сего вічного руху, сї звізди і мраковини притягають ся між собою. От хотьби пр. сонце притягає планети, планети навпаки притягають сонце, а також дещо тягнуть й сусїдів. Задля того всї ті небесні тїла одно до другого стремлять; сї стремлїня є часом дуже замітні, а навіть деколи дуже значні.

Хтось, хто не знає небесної механїки, на вид сих хитань наполохав би ся певне, щоби місяць не спав на землю, Юпітер на сонце і т. д. Але не має чого лякати ся. Сї ваганя, що будять неспокій в нашому серцї, повторяють ся періодично — у рівних відступах часу.

Возьмімо от хоть би й наш місяць. Звіздознавці переконали ся, що він вічно прискорює свою оборотну скорість, коли тільки наближає ся до землї; от тому й повинен би прийти сей судний день, коли ся куля, наче великий млиньський камінь, упаде нам на наші голови.

Тим часом великий ґенїй Лаплас доказав незбито при помочи численя, що наш місяченько за кілька мілїонів років верне ся назад, до свойого звичайного бігу і мнима небезпека перемине.

Таке саме має ся і з Сатурном та Юпітром, двома найбільшими планетами, що кружляють довкруги сонця.

Перший з них, від того часу, коли придивляємо ся, щораз зменшує біг, а другий ворушить ся чимраз скорше; з сього отже видно, що наш Сатурн чимраз більше віддаляєсь від сонця і одного дня може і на віки попрощатись зі своїми товаришами; Юпітер скорше чи там пізнїйше, а таки впаде колись на сонце.

Так би воно безперечно і стало ся, коли-б згаданий Лаплас не був доказав, що зміни скорости тих двох планет викликала взаїмно притягаюча ся їх сила. По 900 лїтах Юпітер і Сатурн повернуть знова до нормального стану та перестануть собою страхати наших колишнїх

праправнуків.

Хитаням підлягають не тільки планети, але навіть великі звізди та мраковини, що склали ся з міліярдів сонців.

Трохи дивним видасть ся, коли ми скажемо, що таке хитанє є конечне до того, щоб зберігти рівновагу вселенної.

Найлучше переконує нас о сій правді вовчок (фуркальце), люба забава серед дітий.

Гляньмо на него; стоїть воно на тоненькій ніжці, але мимо сього держить доти рівновагу, доки ще має свій власний оборотний рух. Зразу кружляє великими колесами трохи нахилене до їх середини, коли-ж той рух щораз стає слабшим, вовчок все більше успокоює ся, напослїд задержує ся на одній точцї; однак, коли ми станемо близше слїдити, то переконаємо ся, що й тепер він раз у раз нахиляє ся.

Ся проста забавка дає нам примір для могутного руху нашої вселенної. Задержім у бігу всї планети, місяць, сонце та мраковини, а ся чудова ігра руху природи замовкне вся в один раз; рівновага попсує ся, настане хаос, що трівати-ме доти аж доки тїла небесні, з причини своєї тяготи, не наберуть руху, та не найдуть точки, що довкруги неї могли-б обертати ся.

Далеко гірші були би наслїдки, коли-б сила

тяготи нечаянно знищила ся; тодї всї тїла рухали би ся тільки по одних простих дорогах, кожне в иншому напрямі та з відверненою скоростію, котру-б держало до безконечности.

Не тяжко поняти, що тодї вже мусїло би прийти до численних стріч та борб між планетами, а сонцем — словом хаос, що й поняти годї.

Однак сила тяготи є віковічним законом природи, що його не так легко збити з дороги. Отож рівновага трівати-ме вічно, нїяка сила її не зломить.

## XI.

### Чи сьвіт стояти буде по віки?

Ми бачимо нинї вічні переміни всього, що нас тільки окружає. Коли ми приглянемось до сього близше, так тодї спізнаємо, що у всьому зміняють ся тільки зверхні види, а суть — матерія — остаєть ся на віки незмінною.

Можемо спалити цукор, дерево, вуголь, а через те сї річи підпадають зіпсуть: однак атомам, що з них складають ся сї тїла, нїчогісїнько не стало ся; нїяк їх не убуло, нїяк і не прибуло; колиб ми відважили точно усї ґази, пару та попіл з сього спаленого дерева, так тодї би ми і пе-

реконались, що загальний тягар сього спаленого дерева важить саме тільки, як і саме дерево.

По такому йде й уся природа; хоть би ми не знати що добирали, хоть би ми Бог зна' що й не видумували, так не в силї ми хоть би й одного атома нї знищити, нї сотворити.

На основі нашого щоденного досьвіду, приходимо ми до переконаня, що матерія, з якої складаєсь наш сьвіт, є незнищима, а через те й віковічна.

Колиб навіть атоми обернулись назад в етер, так і тоді не булоб нічого, позаяк закони, що правлять матерією, ніколи не гинуть і колись покликалиб знова до житя кождий атом з осібна.

Тож маємо ми дві річи вічні: матерію, та те, що нею рядить — силу. Проподають тільки самі форми, яких прибирає матерія.

Повернім оком в небо до мраковин, котрі щойно формують ся з атомів, а тоді ніяк не зможемо заперечити, що велике діло сотвореня сьвіта ще до нинї не скінчене. Навпаки, воно ще й нинї треває та треватиме далеко в будуччину.

Віковічність матерії та сили не говорить за тим, щоб конечним було, аби сонце, планети та місяць мали тревати до віку.

Звізди, що ще нинї сьвітять сильним сьві-

тлом, гублять чейже з кождою хвилиною якусь частину свого тепла і скорше, чи пізнійше мусять остигнути.

От ті зміни нас найбільше обходять, бо від них зависить наше власне житє. Торкнім ся отсеї могутної загадки, ніж надто довго думати над вічністю вселенної.

Мешканці якої будь планети потребують до житя сьвітла та тепла. Являють ся вони тоді, коли тепло перестало бути надто сильним, а гинуть, коли воно стає надто малим.

Пригляньмось хоть би нашій землї. Зразу ся розпалена маса була ґазовою, опісля плинною кулею, котра щораз більше й більше стигла, аж вкінци покрилась твердою скорупою.

Ся скорупа, грубшаючи, неначе замкнула у свойому нутрі огнеплинне ядро та зробила те, що на нїй самій змогли появитись звірі, ростини та чоловік.

Ще до нинї відбуває ся те саме явище не далеко вульканів. Розпалена лява, викинена з кратера, незабаром остигає і на її поверхнї творить ся скорупа, по якій подорожний без страху може ходити; в нутрі ще довго довго кипить, на що вказує дим, що добуваєть ся крізь щілини.

Коли кора землї стала досить грубою, то тепло у нутрі нашої планети вже лиш слабо даєть

ся чути на поверхні; колиб не тепло та сьвітло сонїшне, то ніяка звірина, ніяка ростина не моглаб удержатись на землї при житю.

Таке саме і на других планетах, що кружляють довкруги сонця; вони, здаєть ся, вже так, як земля, вкрились твердою та темною корою; декотрі з них, як от найстарший та найдальший від сонця Нептун, вже застигли, знать, в висшому ступні, чим земля, а се для їх мешканців не конче приятно, а тим більше, що від сонця дістають вони тільки дрібну частину того тепла та сьвітла, якого дістає наша земля.

Єсли-ж сотворіня подібні до нас, т. є. обдаровані розумом, живуть ще нинї на Нептунї, так тодї десь мусять напружати всї свої зная та винаходи, щоб не згинути з зимна та темноти!

Навпаки знов, наймолодша планета Вулькан, кружляє так недалеко сонця, що десь терпить занадто богато тепла та сьвітла, а з сеї причини ніяке живе сотворінє не може там розвити житя. Не богато лучше дїєсь і на Меркурію, де найбільше загартований житель нашої Африки не пережив би ні одної години; сонце там сьвітить півсема разів сильнїйше, чим в нас аж під самим рівником. Одні тільки ростини почувають ся там добре; здаєть ся однак, що вони зовсїм ріжнять ся від своїх сестриць на нашій землї.

Найбільше догідні услівя до житя находимо на трьох планетах сонїшної системи; а то, на нашій землї, на Венері та Марсї. Не мож відказати жителїв Юпітрови, Сатурнови та Уранови; на тих то могучих планетних кулях живі сотворіня появились, безперечно, скорше чим на нашій землї, а тому мусїли вони дійти вже до висшого ступня розвою, чим людський рід, що доперва видобуваєть ся з дикого варварства.

Розслїджуючи сю справу після наукової методи, мусимо признати, що се дуже правдоподібно, що на других планетах живуть якісь люди, хоть твердо сього не можемо доказати навіть на Марсї, будь на Венері; може бути, що колись наші правнуки розвяжуть точно сю цїкаву загадку.

Однак так, чи сяк, то житє на планетах залежить від нашого сонця.

Ґа когось здивує може страшний засуд, що людський рід щойно тепер видобуваєть ся з дикого варварства. Однак нїгде правди дїти; людський рід на землї ще не надто постарів ся, хоть від того часу, як остигла земля, минуло богато-богато років.

## XII.

### Кілько літ має наша земля?

Вже знаємо, як повстала земля, знаємо усе її товариство — тільки-б ще нам знати, кілько часу, як земля землею, кілько вже років сій старовині.

Коли підняти питанє про вік нашої землї, то треба сказати, що в нас на думці; чи питаємо, кілько літ минуло від тої хвилї, коли її атоми буяли ще свобідно посеред одностайної всесьвітної матерії, чи від тої хвилї, коли вона була ґазовою або плинною кулею, чи може питаємо про те, як давно вже вона сціпеніла на поверхнї?

Два перші питаня зовсім не рішені, що найбільше можна-б додумувати ся — третє ще найбільш обходить чоловіка і над ним тут хочемо і призадуматись.

Вже давно шукають люди відповіди на отсе питанє, неодин фільософ старав ся дати відповідь, та ніяк сього нам приняти, тих народнїх казок й космоґонічних повірій, що не мають нічого спільного з наукою.

Коли хочемо науково відповісти на питанє про довговічність нашої землї, то нічого огля-

датись нам на сї леґенди, хоть би вони були осьвячені тисячлїтною традицією! Ми не питаймо про те чарівних зір і небосяглих та синїх верхів — тих нїмих сьвідків минувшини нашої землї — бо вони мовчать мов закляті, не зрадять повіреної їм тайни.

Нам треба попрохати помочи науки і на нїй та з неї тільки доходити путньої правди у сьому питаню.

Як тільки земля заскорупилась, так тодї вся водна пара, що буяла у воздусї, замінилась у воду і... полив ся дощ. Земля була не всюди рівна, були гори, долини, яри. От у тих долинах та ярах зібралась наша вода і так зродилось безкрає море. Звідси дістала ся вона до нутра землї і стала видобуватись на иньших місцях, далеко-далеко від моря. Так то сформували ся наші перші ріки і стали плисти до моря. Однак від сеї хвилї наносять вони з своїми водами незмірні маси намулу, піску, ріни і осаджують на днї моря. Через те дно моря все більш і більш піднимає ся, а вода океанів мусить переливати ся, чи радше пересувати ся на инше місце.

Тим робом пересувають ся океани раз-у-раз і до нинї, і нема майже одної пяди землї, що колись бодай раз у свойому істнованю не лежала

би на дні моря. Доказом сього численні скаменілости морських зьвірів, що знаходимо майже на кождім місці нашої землі.

Сю правду ствердила вся новійша ґеольоґія. Але се явище відбуває ся так звільна, що по цілих столітях навіть і не слідно на поверхні землі майже ніякої зміни.

На те, аби наша земля могла приняти таку форму, яку має тепер, треба було не соток, не міліонів літ, але такого часу, що на нього в нас людий нема ні числа, ні назви, ні навіть думки!

Як звісно, велика американська ріка Ніяґара, що лучить з собою два озера Ірі і Онтеріо, творить коло Ніяґара Фолс і Кліфтон величавий водопад, де з висоти 50 метрів спадає до долу що секунди 30.000 тон води. Ся маса води бє в своє корито і звільна крушить та розбиває його і врізує ся щораз глубше в нього. Через те і сам водопад мусить посуватись назад раз-у-раз рівно, без упину. І справді від водопаду, аж до Квінставн є нині вже 12 кільометрів, а колись був водопад біля сеї місцевости. Після обчисленя на основі історичних жерел, котрі указують зовсім певне на те, що водопад був значно низше — дасть ся обчислити, що рік-у-рік посуває ся водопад о 33 стопи взад — значить, коло Квінставн був він 36 тисяч літ сьому.

От се й каже, що хвилина віку нашої землї треває 36 тисяч лїт.

Або ось другий факт. Нинїшні ґеольоґи розріжняють 12 головних епох (т. зв. формацій) віку нашої вже сцїпенїлої землї. В однїй із них т. зв. формації Юрайській розріжняє Naymayr 30 періодів (фаз), а з них кождий, як доказує Пенк, трівав що найменше пів мілїона лїт.

Однак і сього видало ся за мало.

Звісна річ, що наслїдком сили притяганя сонця та місяця, рухлива маса води океанів переливає ся в сторону, звернену до сонця і місяця, а утворена тим способом могутня хвиля наслїдком обороту землї посуває ся вперед, творячи знане явище приплива і відпливу моря. Але повстане і поступовий рух тої хвилї припливу океанів викликує величезне терте, що з свого боку немов гальма при колесї спиняє оборотний рух землї, а через те сей рух стає справдї чимраз повільнїйшим. Опізнене се таке велике, що 7.200 мілїонів лїт тому назад скорість обороту землї довкола оси мусїла бути два рази більша, а через те сила відосередна на рівнику 4 рази більша як тепер. Коли-б отже наша земля як раз тодї цїпенїла, то наслїдком тої незвичайно великої відосередної сили мусїла би на обох бігунах сплощитись далеко більше, як се

бачимо в дійсности. Колиж се сплощенє землї виносить ледви 22 кільометрів, то се значить, що перед 7.200 мілїонами лїт земля мусїла бути ще тїлом плинним або навіть ґазовим, і сціпенїла доперва далеко пізнїйше. Се могло стати ся, як обчисляє лорд Кельвін, приймаючи в рахунок усї можливі обставини, імовірно не швидше, як 1000 мілїонів лїт сьому.

Щоби сю границю віку нашої землї означити ще близше, старав ся лорд Кельвін розʼяснити се питанє ще з иншого боку.

Звісна річ, що коли ми внесемо до холодної кімнати якесь горяче тїло, то воно холоне, — тратить своє тепло доти, аж доки температура його не зрівняєть ся з температурою нашої кімнати. Земля наша має в собі дуже значні засоби тепла, а перебігаючи по безмежних, абсолютно зимних, всесьвітних просторах, мусить тратити те своє тепло — температура землї справдї обнижуєть ся раз-у-раз, аж доки не дійде до абсолютного зимна. На основі дуже цікавих прояв внутрішного тепла землї дасть ся обчислити скорість і скількість того обниженя температури, а через те і скількість щорічного утраченого тепла. Опираючись на тих основах, доходить лорд Кельвін до висновку, що коли земля тратила і давнїйше стільки-ж тепла, як те-

пер, то 40.000 міліонів літ тому назад температура землї мусіла становити $10.000^0$ C, значить, земля чей-же мусіла бути тодї ще ґазовою масою, а що найменьше плинною, а сціпенїти могла аж яких 100 — 200 міліонів літ тому назад.

Зовсїм иншого способу уживали для обчислєня віку землї учені Пенк і Лаппаран. Вже знаємо, що наші ріки несуть до моря велику масу намулу і ріпаків, котрі не розсипають ся по цілому днї моря, тільки осаджують ся близько берегів так, що той осад творить рід покладу, який мов широкі рами обнимає береги всїх континентів і островів. Грубість сього пояса збільшаєть ся з кождою хвилею, але ширина остаєть ся незмінна, а поверхня його по дослїдам Меррея і Ренара виносить 80 міліонів квадратових кільометрів.

Всї осадові верстви на землї походять із того осадового пояса. Маючи отже декілька знаних фактів, обчислюють Пенк і Лаппаран час, якого потребували ріки і морські филї, щоб осадити такі великі осадові верстви, то є вік нашої землї на 150 міліонів літ.

Здавалось би, що людський дух зовсїм вже вичерпавсь на тому полї і не найде уже нового способу розвязки нашого питаня. Однако-ж з початком 1901 року виступив один моло-

дий учений, Евген Ромер, з новим методом обчисленя віку землї.

Щоби зрозуміти вагу сего методу, мусимо завдати собі вперед питанє, звідки взялись море і ріки, та чому море солоне?

Що до першого питаня, так се ми вже знаємо, а застановитись би нам над другим.

Знаємо вже, що сї первісні води зібрались були в найнизше положених місцях, творячи праокеани, яких вода нічим не ріжнилась від струй первісних рік. Та від тої пори обставини змінились. Моря парують. Та пара скроплює ся в видї дощу на землю, а просякаючи крізь саму верхну верству землї збирає ся в струї, що злучують ся в ріки і вливають ся до моря. Протїкаючи крізь ті верстви, вода розпускає і забирає з собою богато мінеральних частий, а передовсім соли, якої богато находить ся на всїй землї. Сї мінеральні части входять з річною водою до моря, а коли морська вода парує, вони лишають ся, а через те кожда нова струя річної води, впливаючи до моря, збільшає скількість мінеральних частий, а тим самим і соли в морській водї. Ми знаємо те, що води на землї не може бути раз більше, раз меньше, тільки все в однаковій скількости. Знаючи докладно скількість води в океанах і скількість тої води,

що неперестанно бере участь у згаданій висше циркуляції, можемо дуже легко обчислити, кілько треба часу на те, щоби вся маса води в океанах відновилась. Кріммель і Меррей обчислили, що се діеть ся що 52.217 літ. А що, як доказав Бішоф, один літр морської води має тепер пересїчно 27 ґрамів соли, а один літр води річної 0.009 ґр., отже скількість соли в морю є 3.000 разів більша як в річній воді, значить, стількож разів мусїли відновитись води океанів. Так отже вік землї виносить 52.217x3.000 — 158 мілїонів літ.

Отсе погляди сьогочасних учених на довговічність нашої землї.

## XIII.

## Коли сонце згасне?

Вже перше сказали ми, що сонце є розпаленою, плинною кулею, що на нїй горять ріжнородні ґази, які видобувають ся з її нутра.

Не треба бути нїяким пророком, щоби предвидїти, що тих ґазів все таки колись мусить забракнути, бо вони виходять не з простору, а тільки з середини вугляної кулї, котра все таки має обмежену величину.

От і з сонцем стане ся те, що стаєть ся що дня у наших печах, в котрих вуголь, чи дерево доти буде горіти, доки стане у ньому пальної матерії, відтак мусить погаснути.

В той час, як сонце ще було молодим та давало житє другим планетам, його теплота була значно висша, чим нині; тоді і яснійше воно сьвітило, а верства ґазів на його поверхні була богато-богато грубша.

Однак сї розпалені ґази вічно стикають ся з зимними просторами, де царює нечуваний мороз, що сягає висше, чим 200 степенів.

Тож і не дивниця, що теряють тепло, що розлітаєсь по усім усюдам; і наша земля користає з нього, хоч дуже а дуже мало, все проче жене до других звізд і гине в небесних безоднях.

Коли проминуть ряди століть, вогняна куля стане блїднути, прибирати місто яскраво білої краски — жовту, відтак помаранчеву, а вкінци червону.

Тоді вже тільки найблизші планети будуть діставати від неї достаточну скількість тепла і сьвітла — всі прочі потонуть у темноті і скостеніють від зимна.

Ще пізнійше вкриєсь наша звізда темною скорупою, от так, як се сталось з нашою землею та богато другими планетами, що трошки

менші від сонця.

А прецінь і вони були колись дрібними сонцями, що сьвітили своїм власним сьвітлом та горіючими на поверхні ґазами.

Тож коли планети потеряли тепло, так чомуж би й сонця не ждала ся доля?

Та тут дещо неточне; сонце не покінчить свого житя з тою хвилею, коли вдягне скелистий панцир; навпаки, тоді доперва з'являть ся на його поверхні якісь твори природи, тільки вони будуть дещо ріжнитись від тих, що замешкують нашу планету.

Коли-б хто небудь із наших читачів мав деякі сумніви що до судьби долї, нашої денної судьби, так того відсилаю до звіздознавців; вони й витолкують йому, що случаї погасненя деяких звізд нераз вже приключали ся. Так, пр., від часу Троянської війни щезла сема звізда в звіздозборі Плеяд; те саме стрітило і її товаришку, що звалась в старину Іліон... Вони покажуть йому вже постарілі звізди жовтаві, помаранчеві та червоні, яких повно в кождій стороні неба.

Вже за наших часів Гершель був сьвідком, як погасла 50-та звізда з звіздозбору Геракля. Бліда вона спершу, відтак прибрала краску червону, а в кінци зникла зовсім. Сей случай був в

1791 році.

Оттак без найменшого сумнїву наше сонце мусить колись погаснути; ми й замічали-б се явище частїйше, коли-б воно трівало коротше. На жаль така звізда "конає" надто довго, сотки, а навіть тисячі років.

А кілько-ж то літ треба буде на те, щоб наше сонце до краю вигоріло і утопило землю в вічній темряві?

От саме тепер загадую я розвязати те питанє, що так обходить наших потомків, однак тут застерігаюсь, що тої надто сумної хвилї ніяк не можна точно предвидїти, як того бажав би розум чоловіка. Стрічаємо тут безчисленні перепони, а найважнїйше, то ся справа, що в нас ще не точне знанє нашого сонця.

Ми не знаємо, яка горяча є наша середуща звізда; впрочім і не дуже знаємо, які матерії горять на її поверхнї, а вкінци не можемо й про се точно сказати, яке велике зимно царює там, у тих межипланетних просторах, скільки тепла що року теряє ся величезна, горіюча куля, що дає нам наше житє.

Тому відповідь на повисше, сьміливе запитанє може бути тільки в неточному приближеню, що меньш-більш задоволить нашу цїкавість.

Однак сього досить! Треба відповісти, бо

готові мої шан. читачі підозрівати мене, що хочу викрутитись, або, ще гірше, що нічого не знаю.

Зачинаймо отже від сонїшного тепла.

На жаль звіздознавці не можуть погодитись супроти сього одного питаня; числа, які подають численні учені хитають ся між 6.000 а 1.000.000 степенями тепла.

От і бачимо, що в нас нема понятя, яка є теплота нашого сонця.

Коли-б ми взяли так по серединї, то можемо догадуватись, що денна зірниця є розпалена до 20.000 ступнїв С, що вже й так буде незносна жара, в якій всї тїла, знані на землї, в миг ока замінять ся в пару.

От таке саміське в нас ваганє, скільки тепла висилає сонце щорічно на нашу землю. Хоч не хоч ми мусимо попрощати ся з теорією, що не заслугує ніякої віри, а звернути ся до нашої старосьвітської практики.

Коли у неї попрохаємо помочи, то скажемо дещо певне про те, як тратить тепло — стигне наше сонце.

Коли-б се явище поступало скоро, то кинувши оком позад нас, ми так і мусїли-б запримітити, що впротягу яких кілька тисяч років клїмат на землї значно змінив би ся, звісно, з теплїй-

шого на холоднійший, що пр. кукуруза достигала в нас давнійше, а тепер вже ніяк не моглаб достигнути. А ростин, їм се треба прилюдно признати, сильно вражають зміни тепла.

Ми мусіли би ствердити те, що деякі овочі, що давнійше родились в умірённому підсоню, нинї достигають тільки в горячому, що взагалї деякі породи, що колись жили далеко на півночи, нинї перенесли ся вже глибоко на південь.

Навпаки, ніщо на те не указує, щоби за дві послїдні тисячі років поробили ся такі зміни на нашій землї. Нинї так само, як в глибокій старинї у Франції достигали сливки в купі з фіґами, дактилева пальма родить солодкі овочі ген аж на північних берегах Африки. Чи може се не говорить за тим, що в току сього невеличкого часу, сонце нічим не поскупилось для нас!

Та знов гадати, що те саме сонце стільки лучів сьвітла посилає нинї на землю, як і в тому, не дуже давному часї, було-б дуже необережно; на всякий случай всього тепла, що сонце потеряло за 2.000 літ, нинї ми не можемо пізнати, а то вказує, що страта мікроскопно маленька.

Положім, що наше сонце що дві тисячі літ тратить зо свого тепла десяту часть ступня; в такому случаю мусить проминути цілих 200 тисяч літ, щоби страта тепла зрівняла ся ледви з

одним однїським цїлим ступнем; а щоби цїле сонце мусїло погаснути, на те треба часу аж чотири білїони лїт.

Гадаємо, що се число, яке можливо найменьше, яке іно можна приняти в сьому случаю, успокоїть дещо тих боягузів, що вже стали страхати ся, чи то їх потомкам не забракне колись тепла і сьвітла.

Заки промине сей маленький часочок, то людскість по всяким достовірним догадам, счезне з поверхнї нашої землицї з причини зовсїм инших законів природи, тих, що спричинили те, що з богатьох звірів та колишнїх ростин нинї тільки подибуємо страшні кістяки у глибокому нутрі нашої планети.

Чоловік є такий маленький супроти могутнїх явищ природи, що і не було-б в тому нїякого дива, коли-б він проминув незамітно з землї і не оставив по собі нїяких слїдів, заки ще здужає сьвіт де в чому змінити ся!

Коли ми вже так трохи заспокоїли ся, а небезпека, що грозить нам погасненєм сонця, нас не страхає, повернїм тепер до других планет і постараймо ся відгадати, яка судьба-доля жде їх у будуччинї, яка смерть жде на них в темряві богатьох тисяч лїт!

XIV.

**Як умре земля і другі планети?**

Земля наша — покрита твердою верствою, отже не дає сьвітла і тепла, вже більше постарілась, чим наше сонце. Тут замітимо небувале диво, що потомок постарів ся скорше чим родич; однак такі явища — дуже часті в семї небесних тїл, а надто легко їх поняти; треба тільки пійти до кузнї чи ліярнї і приглянутись добре, як стигнуть металї.

От коваль робить цьвяхи і ми бачимо те, як скоро вони гаснуть під його молотком; ще перед хвилиною були червоними, а тут вже лежать холодні, чорні.

За те штаба зелїза, груба на три пальцї, а довга не меньше як три четвертих метра, остає ще доброї чверть години розпаленою по сьому, як її винято з печі.

Се поучає нас, що чим розпалена груда є більша, тим довше мусить вона стигнути. В порівнаню з сонцем будь сьвітляними звіздами, що виповняють небесні простори, наша земля є тільки дрібним порошком, однак нас, людий, вводить в задиву своєю могутньою величиною.

Учені підняли ся не легкого дїла, щоб обчис-

лити, кілько то років проминуло вже від того, як наша земля вкрилась грубою верствою і дійшли до того, що на те було треба кілька сот міліонів літ.

Ся хороша хвилина ще не творить епох, в котрих формували-б ся верхні верстви земної кори; тому бачимо, що планета, котра є селитьбою людського роду, втїшаєсь дуже поважним віком, хоть у сьому зглядї нїяк їй рівнятись з богатьома другими, небесними тїлами.

Чи кора, що укриває внуртішню жару — не підпаде вже нїяким змінам?

Підпаде; вони вічно родять ся і не скоро перестануть; хоч тверда скорупа дещо з'упиняє убуванє тепла з нутра землї, так се нїяк йому у тому не шкодить; що раз грубші верстви вогнисто - плинного ядра стигнуть і що раз кріпшають, а в рівній мірі й земна кора грубіє. А се так довго буде трівати, доки вся земля не застигне до крихітки — не змінить ся в одну холодну кулю.

Не гадаємо братись до того означити число столїть, яких потреба було на те, щоб довершились такі переміни; скажемо тільки, що до цїлковитого остигненя наша куля потребувати ме значно більше часу, чим, щоб покритись тоненькою шкіркою, яка по обчисленям учених ґео-

льоґів є груба ледви кількадесять кільометрів.

Заки згасне остання іскорка у нутрі нашої планети, то постарієсь вона вже до того степеня, що житє на ній по богатьом причинам буде вже тоді майже неможливим.

Передовсім забракне на землї воздуха, що є конечним до житя сотворіня.

Воздух складаєсь із кількох ґазів, а серед них находить ся кисень, що є конче потрібний людям, звірам та ростинам. Той ґаз піддержує паленє дерева, він діє те, що наше тїло має завсїгди досить внутрішного тепла, вкінци причиняєсь до того, що порохніє дерево, та лучить ся з другими твердими скалами.

Його скількість в верстві ґазу, що окружає землю, мусить отже щораз меньшати; то дїєсь, що правда, дуже повільно, але ся втрата не є сумнївна.

За кілька сот тисяч лїт воздух з'убожіє в кисень до того степеня, що станесь непридатним до уського віддиху, а тодї й люди і всї звірята будуть засуджені на смерть... задушитись!

— Страшна то смерть! — погадаєте. Щоб ще дещо потїшити, скажу вам, що сей страшний день не настане відразу; живі сотворіня будуть мати час, щоб привикнути до воздуха без кисня, вони з'уміють опиратись природї, вони змі-

нять безперечно будову свого тїла, одвітно до складу нового повітря; однак сей опір не дасть протягнутись ген-ген далеко у безконечність, і остання година мусить ударити.

Не меньшою грозою буде брак води. Нинї ще аж три четвертини вкриває землї та вода, творить глибокі океани і озера і довгі-довгі, широкі ріки; та не треба забувати, що ся вода поволи втискаєсь в земну кору, лучить ся там хемічно зі скалами, і що се явище так як тепер робитись буде і далеко в будучність; а що земля щораз грубіє, то творитись будуть все нові верстви, що випивати муть нашу воду щораз більше і більше...

Ся велика жара, що спиняє воду надто глибоко заходить у землю, з віками-столїтями колись погасне і не буде вже кому ставити опір. Вкінци стане колись земля неначе великою якою губкою, що випє не тільки ріки і озера, але і великі, сьвітові океани!...

Так утраченої води ніяк вже не добудесь, буде вона страчена раз на все!

З того всього покажуть ся надто сумні наслїдки: ростинність без води счезне з поверхнї землї, а за нею звірята і горда людина; бути може, що наші пра-правнуки, завдяки скорому поступови наук, вигадають спосіб вдержатись

при житю і без ростин і без звірят та стануть фабрикувати штучну поживу. Впрочім і тоді грозити буде їм смерть; зелені гайочки, ліси, городи, серебряні потічки і чарівні озера — все те висхне, земля стане глухою пустинею. Наші пра-правнуки обезпечать ся від голоду — та умруть із спраги по надто довгому, сотні тисяч літ довгому конаню!

Грубінє земної кори викличе другі наслідки: У ряд з ним стане скорим кроком остигати і клїмат.

Ми вправді сказали, що внутрішне тепло землї в порівнаню з теплом, яке посилає сонце, дуже мало причиняєсь до тепла повітря, тільки нехай ніхто так строго не судить — вогнянoплинне нутро нашої землї таки даєсь почувати на її поверхні.

Що так і справді воно є, вказують на те підбігунові сторони, що в минувшині мали богато лагіднїйший клїмат, як тепер у наших часах; ми стрічаємо там скаменїлі останки звірів і ростин умірених підсонь. Могли вони там рости в далекі епохи, коли тепло землї рівноважилось зі соняшним, а коли земля більше остигла, мусїли вони покоритись смерти...

От таке саме буде колись і в других сторонах, як тільки земна піч до нащаду погасне і від-

каже тепла поверхні землї.

Положім, що людскість не вигине на землї анї з причини браку повітря, анї задля недостачі води, анї через те, що остигне земля, і що наперекір усяким догадкам діжде таки погасненя сонця, що буде сьвідком, як денна звізда прибирати ме червонаву краску, а на кінець вкриє ся такою скорупою, як наша земля.

Тоді то вдарить для тої землї невідклично остання година; леди ширшати муть від бігунів до рівника і закують в кришталевий панцир цїлу поверхню нашої звізди та зітруть всякі слїди житя. На дармо наші потомки, вооружені знанєм, бороти-муть ся з страшним ворогом. Холод заморозить останню кров у жилах і від того часу ся могутня куля стане кружляти по безмежних просторах пуста, мертва, темна і студена — від того часу стане вже трупом...

Придивім ся, як виглядати буде труп планети, що на нїй нинї цвите житє.

Не треба просити у фантазиї помочи, щоб заспокоїти нашу цїкавість; стане тільки повернути очима на місяць, що давно вже вважаєсь мерцем, бо значно меньший від землї.

Могутнї далекогляди позволяють нам оглядати його поверхню так точно, як коли-б ми стояли ледви кількадесять кільометрів над мі-

сяцем.

Вже відразу вбачаємо, що товаришеви землї зовсїм не достає повітря; над його поверхнею не плавають облаки, нї мрака, анї навіть чорні копоти пороху; задля браку воздуха виходить те,що там нема нї крапинки води, що нїяк не може вдержатись на місячній поверхнї.

Те відкритє засмучує нас; нема нїякої надїї, щоби на місяцю, де тільки пустиня, було яке хоть дрібнїське житє.

На жаль, сей здогад є зовсїм правдивий; наше око блудить по диких звалищах гір,що сягають далеко-далеко під небо, перебігає по безмежних камінних полях, засїяних острими відломами скал і величезними купами попелу, колись то викинено з страшних вульканів, що ще до нинї отворяють свої бездонні пащі; на дармо будеш ждати, чи з тих пащ-кратерів не бухне який вогняний стовп, не дмухне чорна хмара диму; по усїх усюдах царює гробова тишина, ворожий спокій, мертва нїмота, що її не заколочують й величезні скали, що падають з стрімких ґірських вершків, бо нема повітря — то нема й ґуку...

Ледви-ледви перечислив би ти сї остуджені столїтями ланцюхи вульканів, що перетинають ся у ріжних напрямах; як уже й говорили ми, на-

числили на місяци до 100.000 німих, холодних вульканів, а про богатьох ще й до нинї не знають; старенький місяць до костий перемерз і вкрив ся безлїчю горбами й горбками, саме так, як вкриваєсь зморщками лице старця, будь змерзле, зморожене яблоко.

Всюди пустиня, мертвота, скали, гори, високорівнї та бездонні пропасти — от то образ сього мерця, що позичиним від сонця сьвітлом роз'ясняє, чарує наші лїтні ночи.

Справдї, дивитись тодї на нього, то аж сум бере, чого природа знущає-сь так над тою сиротою, чого покинула, забула на нього...

Та спитаймось тепер, чи товариш землї мав коли-небудь воду і повітря? Чи мешкав там хто на ньому, чи шуміли колись там старезні лїси по стрімких берегах гірських вінців?

На се питанє точно не можемо відповісти. Однак здаєсь, що ся сиротина була таки завсїгди найпослїднійшою, що заздрісна мати, наша земля видерла їй конечне до житя повітрє і воду, таки сей час, коли її привела на сьвіт, що вона завсїгди була, у сонця, наче козачок у вельможного пана.

Та на втїху собі може місяць сказати, що не його одного стрінула така сумна доля, що й иньших, далеко більших від нього, місяців не

полюбили щиро їх родителї, що може навіть той рійок планет, що біжить серединою між Марсом а Юпітром, нїчо більше, як тільки зморожені кулї, що нїколи не бачили на своїй поверхнї, сього цьвіту природи — розумних істот.

Астрономи, оглядаючи старшого сусїда землї — Марса, замічають що й він постарів ся сердега хоч, далеко не так, як би наш місяць.

Повітрє на ньому вправдї находить ся, хоч трохи рідше, як на землї; також й води починає йому вже не доставати, бо суша там більша, чим всї океани; та не можна сказати, чи там хто живе, бо все те від нас далеко-далеко...

Ся планета має краску ясну, цеглясту й дуже скоро можна її потому спізнати; леди, що зібрали ся по кінцях бігунів, блищать, наче великі білї плями, наче поле засїяне цьвітучою гречкою.

То вже знаки, що зближає ся смерть!

Хоть ми обережно поглядаємо на нього, і мала в нас надія, щоб там дехто жив, так учені по-трохи стоять і за те, що там таки можуть жити єства, бо за те говорить богато обставин.

Чому-ж би не мало бути житя й де инде, тільки на одній нашій землї, коли й на других звіздах є одвітні средства, щоб удержати там яке сотворінє? Наш розум спротивить ся сьому, а-

би ми їх скривдили — відказали їм сього добра.

Могутній Юпітер, в порівнаню з землею та Марсом, ще нині в повному розцьвіті; вправді він значно меньше дістає тепла від сонця, чим наша земля, однак його величезна куля ще не здужала остигнути, він може жити ще своїм теплом, хто знає, чи не є він ще плинною масою.

Має він перед собою ще довге житє. Дещо гірше ведесь безперечно на Нептуні, що найстарший і найбільше віддалений від усїх планет; на ньому царює вічний сумрак та холод, бо сонце сьвітить для нього ледви так, як наша рання зірниця.

Не минемо ся з правдою, коли скажемо отверто, що він вже сильно і скоро постарів ся і жене стрімголов до свойого гробу.

То-ж земля і її сестри-планети умруть тоді, як геть скостенїють, а сонце наше погасне. Та не є то смерть по людському розуміню, бо тут ніщо не нищить ся, тільки радше буде воно віковим сном...

Та чи збудять ся коли з того сну завмерлі планети, чи може вічно судилось їм блукати по темних, холодних просторах?

На сьому варта й застановити ся.

## XV.

### Кінець сьвіта!

Все йде, все минає
І краю немає...
Т. Шевченко.

Перенесім ся тепер думкою у ті часи, коли в просторах вселенної буде кружляти темне сонце, в товаристві від давна скостенілих планет, коли навіть погаснуть всі ясні зьвізди, що творять нашу мраковину, і непроглядна гробова пітьма розцарює ся усюди по усіх просторах.

Чи то може кінець матеріяльного сьвіта?

Чи сей могутній закон, що є виписаний у матери-природи, котрий каже, що ніщо ніколи не пропадає, а тільки все зміняє види, не мав-би досить сили до того, щоб розбурхати тих велитнів з вікового сну, що летять на осліп у безконечність?

Пригадаймо собі зараз тільки те, що ніякий рух не трівати ме вічно, а в мить охота запанує у нас. І справді... земля зовсім не буде кружляти у безконечність по безкраїх просторах, бо є причини, що звільняють той рух.

Простор, як знаємо, є повний етеру, нечувано легенької матерії, що не дасть ся почути ніяким змислом. Хоч як легенька вона, то все та-

ки вона є матерія, що ставить опір рухови землї, тим більше, коли земля гонить скажено — кілька кільометрів на секунду!

Той опір, нехай він буде не знати який маленький, то все таки спиняє він скорість, з якою гонить земля по небесних просторах; скорше чи пізнїйше се обмежене скорости пошкодить знаній нам рівновазї між від'осередною силою землї, а притягаючою силою сонця.

Який наслїдок буде з того, те хиба самі вже відгадаєте. От земля вже не зможе держатись довше в просторах і стане спадати на сонце.

А що етер виповняє усї простори, то й всї инші планети, тепер чи в четвер, мусять покоритись такій самій судьбі.

Що-б зрозуміти те, що станесь тодї, коли всї планети спадуть на сонце, з якого колись самі були вийшли, так звернїм ся на хвилину до щоденного досьвіду.

От рушниця — набиваю її кулею та стріляю до зелїзної дошки. Кусник олова, що в наслїдок вибуху пороху набрав незвичайної скорости, ударяє в металь; піднимаю його скоро з землї і бачу, що він розігрів ся до того ступня, що пече нас в пальцї.

Возьмім місто рушницї військове руже, а переконаєм ся, що його куля, коли вдарить в бля-

ху, то з такою силою, що аж сама стопить ся.

Коваль бє молотком в кусник зеліза, а воно розгріває ся від ударів до червоного; спадаюча на землю зьвізда, що звесь метеор, розпалює ся аж до білого, хоч стикає ся з такою легкою та розрідженою материєю, якою є наше повітре.

Всї ті приміри поучають нас, що там, де два тїла з найбільшим розгоном стикають ся, завсїгди повстає тепло. Таке саме явище повторяє ся і при тертю і взагалї у всїх тих случаях, де нечайно нищить ся рух якихсь предметів, хотяй і не цїлий, а тільки частина.

А тепер представмо собі, що якесь тїло, котре важить мілїярди мілїярдів кільоґрамів, от таке за велике, як Юпітер, котрого скорість є тисячу разів більша від скорости гарматної кулї, вдарить в друге тверде тїло, що мілїон разів більше від нього.

Ся страшна стріча не тільки розігріє, стопить, але навіть поверне в пару оба тїла і в млї ока змінить їх в горіючу масу розріджених ґазів.

От так в наслїдок того, що планети впадуть на сонце, сонце зробить ся знова такою мраковиною, як та, що її бачимо на небесному зводї.

В сьому місцї може нам дехто закинути, що не всї планети відразу злетять ся на сонце, що між одним, а другим случаєм промине богато-

богато часу.

А хотяй би й так було. Тоді наша денна звізда не перемінить ся може в мраковину, що була-б спосібною на місце давних витворити зовсім нові планети, але тільки заясніє на кількасот міліонів літ, а відтак вдруге погасне! — Так, а що дальше?

Відтак стане кружляти сама у просторах і доти буде таке робити, доки сама з себе не потеряє скорости в наслідок неперестанного тертя о етер.

Коли се станесь, сонце спаде тоді на иншу звізду, котра його тягне до себе: десь далеко в небесних просторах повторить ся те явище, що висше описане.

Слідуючі тертя зроблять те, що наша мраковина відмолодніє, погаслі звізди з непамятних років заяснїють давним сьвітлом і все верне до того, як було споконвіку.

Як бачимо, із старого матеріялу, із скостенілих, завмерлих сьвітів, пічнуть будуватись новітні звізди, нова земля, сонце, планети, при тих самих законах, якими так щедро обсипана природа.

Кінець одного світа буде заразом початком другого нового, гарнійшого може чим наш.

———o———o———

# ПРО ЗЕМЛЮ.

Ген глубоко, на самім дні моря є животини, які не знають, що значить світло; вони живуть в безнастанній темряві. Вони не мають ні очий, ні уший; вони можуть лише відчувати при помочи дотику.

Житє тих істот виглядає так, як колиб який чоловік проводив своє житє в темній норі, де не міг би нічого бачити ні чути і де одинокою зміною його житя було би се, що одного разу мав би що їсти, а другого ні.

Наше, людське житє далеко відмінне! Ми маємо змисли, сі правдиві ворота знаня. Декотрі з них, як смак, запах, ба навіть дотик — менше важні, зате слух і зір є для нас неоцінені. Слухом доходить нас не лише спів птахів, розмова родини та товаришів, ним здобуваємо собі також знанє, слухаючи промов людий учених, розумнійших від нас. Найважнійшим одначе є зір. Ним бачимо ми все, що є вколо нас, під нами і над нами. Очима бачимо себе самих і других людий, бачимо зміни дня і ночи, пори року, усю окружаючу нас природу і її красу. Ними бачимо сю величезну го-

ріючу кулю, сонце, яке дає нам світло і тепло, отже житє, тай не лише нам, але й усьому живому на світі, не виключаючи навіть і тих істот на дні моря, про які ми згадували. Без сонця усе завмерло би на землї.

Крім сонця бачимо ще місяць і мілїони звізд. А розглядаючись вколо себе, завдаємо собі усякі питаня, учимо ся. На многі питаня вже днесь маємо відповіди, над иншими все ще ломимо собі голови. Наука не здобуваєть ся легко. Вона вимагає працї. Декотрі люди посвячують для неї цїле своє житє.

Тепер пічнемо говорити про землю.

Коли спершу люди стали думати про землю і її приглядатись, поробили вони богато помилок, а то з тої простої причини, що вважали дещо за правду, що правдою зовсїм не було. Розумієть ся, що як довго люди придержувались тих помилок, так довго не могли вони дальше поступати.

Одною дуже важною помилкою перших людий, що хотїли довідати ся про землю було те, що вони думали, що земля є рівна, так примiром, як рівний є стіл. Се здавало ся їм річю зовсїм певною. Вправдї вони бачили і признавали, що на землї є вивисшеня і заглубленя, є гори і долини, але загалом думали

вони, земля є рівна. Про рівність землї впевнювало їх ще й те, що як далеко вони не йшли, все земля була під їх ногами, а над головою голубе небо. Значить, земля є величезна рівнина, а над землею небо. Так думали люди довгий час.

Якось пізнїйше завважали ще люди, що на землї, на вершку деяких гір, є величезні дїри, з яких час від часу бухає огонь і дим, а розтоплена горяча лява спливає гет в долину. (Гори сї зовемо днесь вульканами, а сї челюсти — кратерами.) З того стали вони думати, що під землею є огонь і горячо.

Отже після розуміня давних людий, була рівна земля, над землею небо, під землею є огонь і горячо.

Ще иншою помилкою давних людий було те, що земля стоїть на місци. Вони не чули і не бачили, аби земля рушала ся, а коли дивили ся на небо, завважали, що звізди показували ся з одного боку землї, що звемо сходом, пересували ся по небі а опісля ховали ся з овиду на заходї. Те саме було і з сонцем. Воно показувало ся рано на сходї, йшло по небі весь день, опісля ховало ся гет на заходї. Декотрі люди думали навіть, що сонце гасне в водї на заходї, опісля якимсь чудним способом пере-

ходить попід землю, аби рано знов в повнім блеску показати ся на сході. Що земля не стоїть а порушуєть ся, обертаєть ся вколо себе, здавало ся колишнім людям такою дурницею, що кождий з неї сміяв ся.

Але остаточно знайшли ся люди, які стали голосити, що земля не є рівна, але що земля є округла як куля. Всі з них сміяли ся. "Гм", казали вони, "коли земля справді округла, тоді коли-б я пустив ся в дорогу та все ішов в одну сторону, то мусів би прийти на те саме місце, лише з другого боку". І се була правда, лише біда, що під той час люди лише знали невеличку частину землї, а про те, аби хто міг обійти землю, тодї не могло бути й мови.

Инші мудрагелї казали: — "Що ви торочите? Та-ж, коли-б земля була округла, то нїхто не міг би жити на другім боцї землї, бо ті що під нами, мусїли-б ходити в діл головами, а се прецїнь неможливе. Крім того, коли-б земля була округла, то ідучи далеко в одну сторону, чоловік остаточно дійшов би до місця, де земля нахиляєть ся в долину і коли-б ішов ще дальше, він вкінцї мусів би поховзнути ся і упасти геть з землї і полетїти в безвісти".

Але люди, що стали говорити про те, що

земля округла, не лякали ся тих закидів, а ставили свої докази. Одним з найліпших їх доказів на те, що земля округла, був слідуючий. Ви бачили коли птаха, як він летить у воздусї? Коли той птах близько вас, він виглядає великий, але чим дальше від вас відлїтає, тим стає менший, аж вкінції ви не бачите вже нічого, лише малу точку у воздусї а по якімсь часї і вона зникне зперед ваших очий. Те саме і з чоловіком, який іде по рівній дорозї. Зразу він такий великий як і ви, але чим дальше від вас відходить, тим більше він малїє увесь, його голова, руки, ноги, ще хвиля і він так змалїв, що не видно, лише якби малу лїсочку, дальше точку, а вкінци нічого не видко. Коли би земля справдї була рівна, те саме що з тим птахом або чоловіком, повинно би діяти ся і з кораблем, який пливе на морі в противну від нас сторону. Значить, корабель (шіф) той повинен би чимраз малїти і малїти, ще дальше повинна би з нього остати лиш маленька плямка, а вкінцї повинен би весь зникнути. Однаковож ми повинні би весь час бачити цїлий корабель а не лише частину його. Тимчасом щож дїєть ся? Дїєть ся щось зовсїм иншого. Іменно дивлячись на пливучий від нас корабель, перш усього тратимо з виду

його спід, дальше зникла з наших очий поволи середина корабля, найвисший поклад, машти, остаточно гине з виду найвисший машт і ми корабля більше не бачимо. Коли-ж на морі наближаєть ся до нас корабель, то спершу показуєть ся нам вершок його найвисшого машту, дальше низші машти, поклади, середина, спід корабля, остаточно весь корабель. Усе те многі з нас бачили, їдучи морем. До чого воно подібне? Подібне до того, як колиб ми стояли на склоні круглого горбка і прощали товариша. Ось він подав нам в останне свою руку і пустив ся йти в дорогу. Горбок, як сказано, округлий. Він вийшов на верх горбка — бачимо докладно його цілого. Почав спускати ся в долину і ми зараз тратимо з виду його чоботи, дальше ноги по коліна, тратимо його по пояс, по пахи, вже видно лише голову, лиш капелюх, вже зовсім його не видко. А припустім, що наш товариш забув щось і вертає назад, аби нам щось сказати. Щож тоді? Тоді побачимо зразу його капелюх, дальше голову, груди, живіт, ноги, — вкінці цілого побачимо. Те саме, що дієть ся з нашим товаришом на тім круглім горбку, дієть ся з кораблем на морі, кождого разу, в якім напрямі він не їхав би, на якім небудь мо-

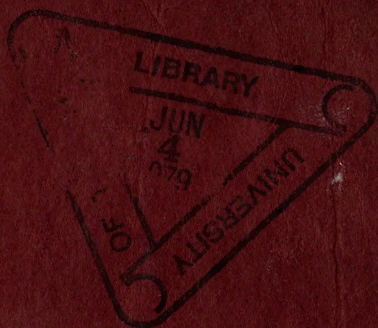
рі, в якій небудь частині світа. Значить, всюди де кораблї ходять по морі, є кругла поверхня.

Коли би та поверхня була не кругла а рівна, ми могли би бачити корабель за десятки миль дальше, і то цілий корабель, а не лише його частину. А позаяк поверхня усїх вод, усїх мор є округала, то очевидно, ціла земля є округла.

— "Добре!", казали відважнї моряки. "Коли земля справдї округла наче куля, і коли є досить води на нїй, дайте нам добрі шіфи і подостатком їсти, а ми попливемо морем все в одну сторону, доки не вернемо з противного боку назад у те саме місце".

І так стало ся. В Еспанії, яка тодї була дуже великою і славною країною, зібрали найвідважнїйших моряків і вислали їх в дорогу довкола землї. Перші моряки, що вибрали ся в сю дорогу, що правда, не обїхали землї довкола, лише відкрили Новий Світ, Америку. За те инші, пізнїйші моряки обїхали землю довкола і тим доказали, що земля справдї є круглою кулею.

---


LIBRARY
JUN
4
979
UNIVERSITY
OF